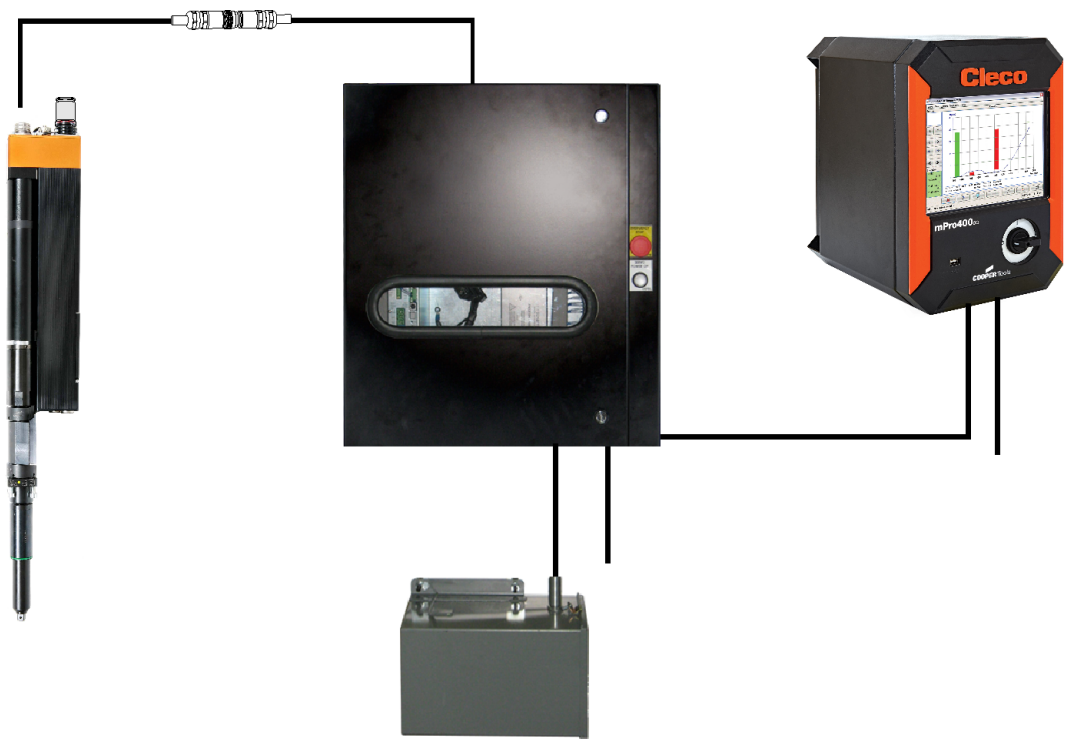
**Systemhandbuch**
**P2077SB/DE**
2014-08

# mPro400GC-DGD-Intelligente-Spindel

**BTSE Serie**




**Weitere Informationen über unsere Produkte erhalten Sie im Internet unter http://www.apexpowertools.eu**

# Zu diesem Systemhandbuch

Dieses Systemhandbuch ist das – Original-Systemhandbuch – und

- gibt wichtige Hinweise zum sicheren, sachgerechten und wirtschaftlichen Betreiben des Systems.
- beschreibt Funktion und Bedienung der Komponenten.
- dient als Nachschlagewerk für technische Daten.
- gibt Hinweise auf Optionen.

### Weiterführende Informationen

| | |
|---|---|
| PL12DE-1004 | Quick Start mPro400GC |
| PL12DE-1001 | Programmieranleitung mPro400GC |
| P2102JH | Installationsanleitung Kabelmanagement |
| P2086MA | Montageanleitung DGD-Intelligente Spindel |
| P2085EL | Ersatzteilblatt Schraubmodul TSE |
| P2080EL | Ersatzteilblatt Messwertaufnehmer |
| P2079WA | Wartungsanleitung DGD-Intelligente Spindel |
| P2078MA | Montageanleitung Schraubmodul TSE |
| P2076EL | Ersatzteilblatt Versetzter Abtrieb |
| P2075EL | Datenblatt Messwertaufnehmer |
| P2074BA | Bedienungsanleitung Telemetriesystem |
| P1919E | Montageanleitung Versorgungsmodul CPS3 |
| P1914E | Ersatzteilblatt Motor |
| P1913E | Ersatzteilblatt Getriebe |
| P1908E | Anzugsmomente – Zusammenbau der Komponenten DGD-Intelligente Spindel |

### Auszeichnungen im Text

| | |
|---|---|
| → | kennzeichnet Handlungsaufforderungen. |
| • | kennzeichnet Aufzählungen. |
| *kursiv* | kennzeichnet in Softwarebeschreibungen Menüpunkte, z.B. *Diagnose* |
| <…> | kennzeichnet Elemente, die an- oder ausgewählt werden müssen, wie Schaltflächen, Tasten oder Kontrollkästchen, z.B. <F5> |
| **`Courier`** | kennzeichnet Namen von Pfaden und Dateien, z.B. **`setup.exe`** |
| \ | Ein Backslash zwischen zwei Namen kennzeichnet die Auswahl eines Menüpunktes aus dem Menü, z.B. file \ print |

### Verwendete Abkürzungen

| | |
|---|---|
| DGD-IS | DGD-Intelligente-Spindel |
| PDB-CPS… | Power Distribution Box |
| mPro400GC-M | Schraubersteuerung |
| TSE | Schraubmodul |
| CP3-…-JH | Transformator |
| CPS3 | Versorgungsmodul |

### Schutzhinweise

Apex Tool Group behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern. Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung von Apex Tool Group in irgend einer Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise. DGD ist ein Markenzeichen der Apex Tool Group Division.

# Inhalt


**1 Sicherheit 5**

1.1 Darstellung Hinweise ..... 5
1.2 Grundsätze sicherheitsgerechten Arbeitens ..... 5
1.3 Ausbildung des Personals ..... 6
1.4 Persönliche Schutzausrüstung ..... 6
1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 6
1.6 Umgebungsbedingungen ..... 7
1.7 EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) ..... 8
1.8 Lärm ..... 8

**2 Transport / Lagerung 8**

**3 System-Beschreibung 9**

3.1 Komponenten ..... 9

**4 Inbetriebnahme 11**

**5 DGD-Intelligente-Spindel 13**

5.1 Allgemeine technische Daten ..... 13
5.2 Katalogdaten ..... 13
5.3 Übersicht Komponenten ..... 16

**6 Schraubmodul TSE 19**

6.1 Beschreibung ..... 19
6.2 Allgemeine technische Daten ..... 19
6.3 LED »Ready« ..... 20
6.4 Service-Klappe ..... 21
6.5 Interne Baugruppen ..... 22

**7 Abtrieb 25**

7.1 Zentrischer Abtrieb ..... 25
7.2 Versetzter Abtrieb ..... 25
7.3 Winkelkopf-Abtrieb ..... 27
7.4 Federnde Schlüsselköpfe – Option ..... 28

**8 Messwertaufnehmer 30**

8.1 Elektrische Daten ..... 31
8.2 Pinbelegung Messwertaufnehmer ..... 31

**9 Getriebe 32**

**10 Motor 32**

10.1 Technische Daten ... 32
10.2 Elektrische Daten ... 33
10.3 Thermische Daten ... 33
10.4 Pinbelegung Motor-Stecker ... 34

**11 Power Distribution Box PDB-CPS… 35**

11.1 Kurze Funktionsbeschreibung ... 35
11.2 Allgemeine technische Daten ... 36
11.3 Elektrische Daten ... 36
11.4 Einbau ... 37

**12 Versorgungsmodul CPS3 38**

12.1 Beschreibung ... 38
12.2 Allgemeine technische Daten CPS3 ... 39
12.3 Elektrische Daten CPS3 ... 39
12.4 Maße ... 40
12.5 Anzeigen ... 40
12.6 Taste <Reset> ... 40
12.7 Steckverbindungen und Belegung ... 41

**13 Transformator 43**

13.1 Allgemeine technische Daten ... 43

**14 Funktionsbeschreibung 45**

14.1 Drehmomentmessung ... 45

**15 Fehlersuche 47**

15.1 Quittieren von Störungen ... 47
15.2 DGD-IS ... 48
15.3 Schraubmodul CPS3 in Power Distribution Box PDB-CPS… ... 49
15.4 Schraubmodul TSE ... 54
15.5 Schraubersteuerung mPro400GC-M ... 54

**16 Wartung / Service 61**

**17 Entsorgung 61**

# 1 Sicherheit

## 1.1 Darstellung Hinweise

**GEFAHR!**

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **GEFAHR** warnt vor einer **unmittelbar drohenden** Gefahr für die Gesundheit und das Leben von Personen. Wird dieser Gefahr-Hinweis nicht beachtet, drohen schwerste Verletzungen, die unter Umständen tödlich enden können.

**WARNUNG!**

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **WARNUNG** warnt vor einer **möglicherweise gefährlichen** Situation für die Gesundheit von Personen. Wird diese Warnung nicht beachtet, können schwerste Verletzungen auftreten.

**VORSICHT!**

Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort **VORSICHT** warnt vor einer **möglicherweise schädlichen** Situation für die Gesundheit von Personen oder vor Sach- und Umweltschäden. Wird diese Warnung nicht beachtet, können Verletzungen, Sach- oder Umweltschäden auftreten.

**HINWEIS**

Dieses Symbol kennzeichnet **allgemeine** Hinweise.
Allgemeine Hinweise enthalten Anwendungstipps und besonders nützliche Informationen, jedoch keine Warnung vor Gefährdungen.

## 1.2 Grundsätze sicherheitsgerechten Arbeitens

Nehmen sie das Schraubsystem erst in Betrieb, wenn sie die folgenden Sicherheitshinweise und dieses Dokument gelesen und voll verstanden haben. Eine Missachtung der nachstehend aufgeführten Anweisungen kann einen elektrischen Schlag, Brand, sowie schwere Verletzungen zur Folge haben.

**GEFAHR!**

Hoher Ableitstrom –
es können lebensgefährliche Körperströme auftreten.

- → Vor Inbetriebnahme Erdungsverbindung (PE) an der PDB-CPS… herstellen!
- → Bei Wartungsarbeiten an der DGD-IS und an der PDB-CPS… unbedingt die Stromzufuhr unterbrechen.
- → Bei Durchgangs-, Widerstands- und Kurzschlussmessungen am System- oder Jumperkabel, unbedingt von der PDB-CPS… bzw. DGD-IS trennen.
- → Versuchen sie nicht bei eventuellen Störungen und ohne Kenntnis das Schraubsystem selbst zu reparieren! Informieren sie die örtliche Instandsetzungsstelle oder ihr zuständiges Sales & Service Center (siehe Rückseite).

**WARNUNG!**

Hohe Temperatur –
der Motor der DGD-IS kann sich erhitzen und beim Ausbau zu Verbrennungen führen. Max. Motortemperatur ist 80 °C.

- → Handschuhe tragen.

**VORSICHT!**

Gefahr durch herumfliegende Teile.
Komponenten der Spindel können sich durch Rotation lösen und Sie verletzen.

→ Beschleunigungen in allen Achsen über 3 $^{m}/_{s^2}$ vermeiden.

**VORSICHT! Arbeitsplatz**

→ Schutzeinrichtungen schließen.

→ Am Arbeitsplatz für ausreichend Platz sorgen.

→ Arbeitsbereich sauber halten.

**Elektrische Sicherheit**

→ Schraubsystem nur im Innenbereich betreiben.

→ Sicherheitshinweise auf DGD-IS beachten.

**Sorgfältiger Umgang und Gebrauch von Schraubwerkzeugen**

→ Schraubeinsätze und Sicherungsring auf sichtbare Schäden und Risse untersuchen. Beschädigte Teile sofort ersetzen.

→ Vor Wechsel der Schraubeinsätze unbedingt die Stromzufuhr zur DGD-IS unterbrechen.

→ Nur Schraubeinsätze für maschinenbetätigte Schraubwerkzeuge einsetzen.

→ Auf einen sicheren Halt der Schraubeinsätze achten.

→ Diese Sicherheitsauszüge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Lesen und beachten sie alle zutreffenden, allgemeingültigen und örtlichen Sicherheits- und Unfallvorschriften.

→ Führen sie ein sicherheitsgerechtes Wartungsprogramm ein, das die örtlichen Vorschriften zur Instandhaltung und Wartung für alle Betriebsphasen der Schraubelektronik berücksichtigt.

## 1.3 Ausbildung des Personals

- Das Schraubsystem darf nur von Personen betrieben werden, die entsprechend ausgebildet, eingewiesen und vom Betreiber autorisiert wurden.
- Das Schraubsystem darf nur von Personen gewartet und instand gehalten werden, die von qualifizierten Mitarbeitern der Apex Tool Group eingewiesen wurden.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass neu hinzukommendes Bedien- und Wartungspersonal im selben Umfang und mit derselben Sorgfalt in die Bedienung und Instandhaltung des Schraubsystems eingewiesen wird.
- Personal in der Ausbildung / Schulung / Unterweisung darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person mit dem Schraubsystem arbeiten.

## 1.4 Persönliche Schutzausrüstung

Beim Arbeiten

- Schutzbrille zum Schutz gegen herumspritzende Metallsplitter tragen.

Verletzungsgefahr durch Aufwickeln und Erfassen

- Enganliegende Kleidung tragen.
- Keinen Schmuck tragen.

## 1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Betreiber ist für die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschine verantwortlich.
Das Schraubsystem darf nur betrieben werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Industrieumgebung EMV-Grenzwertklasse A, DIN EN 550081-2.

- Die DGD-IS ist grundsätzlich für den stationären Betrieb und ausschließlich zum Verschrauben und Lösen von Gewindeverbindungen bestimmt. Nicht als handgehaltenes Werkzeug verwenden.
- DGD-IS nur in Verbindung mit der Power distribution box PDB-CPS… und der Schraubersteuerung mPro400GC-M verwenden.
- Die DGD-IS muss komplett zusammengebaut sein. Alle Verbindungskabel müssen gesteckt und verriegelt sein.
- Die DGD-IS muss auf einer elektrisch leitenden Montageplatte festgeschraubt sein.
- Es dürfen nur die von Apex Tool Group freigegeben Kabeltypen verwendet werden.
- Es dürfen nur die von Apex Tool Group freigegeben Zubehörteile verwendet werden.
- Eigenmächtige Umbauten, Reparaturen und Veränderungen sind aus Sicherheits- und Produkthaftungsgründen verboten.
- Schraubsystem nur im Innenbereich betreiben.

**HINWEIS**

→ DGD-IS immer komplett aus einer Anlage tauschen.

→ Eine Reparatur ist nur von Apex Tool Group autorisiertem Personal erlaubt. Senden Sie im Reparaturfall die komplette DGD-IS an Sales & Service Center.

→ Messwertaufnehmer, versetzter Abtrieb und Winkelkopf-Abtrieb nicht öffnen, dies bedeutet den Verlust der Gewährleistung. Eine Reparatur ist nur von Apex Tool Group autorisiertem Personal erlaubt. Senden Sie im Reparaturfall die komplette Komponente an Sales & Service Center (siehe Rückseite).

→ CPS3 und TSE nicht öffnen, dies bedeutet den Verlust der Gewährleistung.
Die Service-Klappe ist ausgenommen. Eine Reparatur ist nur von Apex Tool Group autorisiertem Personal erlaubt. Senden Sie im Reparaturfall die komplette Komponente an Sales & Service Center (siehe Rückseite).

→ Bei Serviceaustausch der DGD-IS folgende Dokumente beachten

- dieses Systemhandbuch (siehe 16 Wartung / Service, Seite 61)
- Wartungsanleitung DGD-IS
- Montageanleitung DGD-IS
- Ersatzteilblätter

## 1.6 Umgebungsbedingungen

Das Schraubsystem darf nicht in explosionsfähiger Atmosphäre betrieben werden

| Systemkomponenten | | Schutzart nach DIN 40050 | Umgebungs/ temperatur | Relative Luftfeuchtigkeit | Arbeitshöhe |
|---|---|---|---|---|---|
| **DGD-IS** | | IP40 | 0…45 °C | 0…90 % keine Betauung | Bis 3000 m über NN |
| | TSE | IP54[1)] | | | |
| | Motor/Getriebe | IP54 | | | |
| | Messwertaufnehmer | IP40 | | | |
| | Abtrieb | IP40 | | | |
| **mPro400GC-M** | | IP54 | | | |
| | CPS3 | IP20 | 0…70 °C | | |
| **CP3-…-JH** | | IP54 | 0…45 °C | | |
| **PDB-CPS…** | | IP54 | | | |

1) Schutzart – wird erreicht, wenn alle Steckverbinder gesteckt sind und die Service-Klappe geschlossen ist.

## 1.7 EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)

- Folgende relevanten EMV-Normen sind eingehalten:
  - DIN EN 61000-3-2
  - DIN EN 61000-3-3
  - DIN EN 61000-6-2
  - DIN EN 61000-6-4

- Die für die Erfüllung der EMV-Normen notwendigen Filter, sind in den Systemkomponenten integriert.
- Geschirmte Kabel bieten Schutz gegen ein- und abgestrahlte Störungen.
- Alle Kabelschirme sind über die Schirmanschlussklemme mit der Schraubersteuerung und über das Steckergehäuse mit der DGD-IS verbunden.

**HINWEIS**

Dies ist eine Einrichtung der EMV-Grenzwertklasse A, DIN EN 550081-2.
Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene EMV-Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

## 1.8 Lärm

| DGD-IS | dB(A) |
|---|---|
| 1BTSE-1B012A-… | 72 |
| 1BTSE-1B035A-… | 72 |
| 1BTSE-1B060A-… | 67 |
| 2BTSE-2B110A-… | 71 |
| 2BTSE-2B200A-… | 67 |
| 3BTSE-3B300A-… | 66 |
| 4BTSE-4B500A-… | 66 |
| 4BTSE-4B660A-… | 66 |

Gemessener Schalldruckpegel im Leerlauf (ohne Last) / Rechtslauf gemäß ISO 3744.

# 2 Transport / Lagerung

- Nur in der Originalverpackung transportieren und lagern.
- Bei beschädigter Verpackung das Teil auf sichtbare Schäden überprüfen.
  Informieren Sie den Transporteur, gegebenenfalls Apex Tool Group.

| Systemkomponenten | Lagertemperatur | Relative Luftfeuchtigkeit |
|---|---|---|
| DGD-IS | -20…70 °C | 0…90 % keine Betauung |
| PDB-CPS… | | |
| TSE | | |
| Motor | | |
| CPS3 | -25…70 °C | |

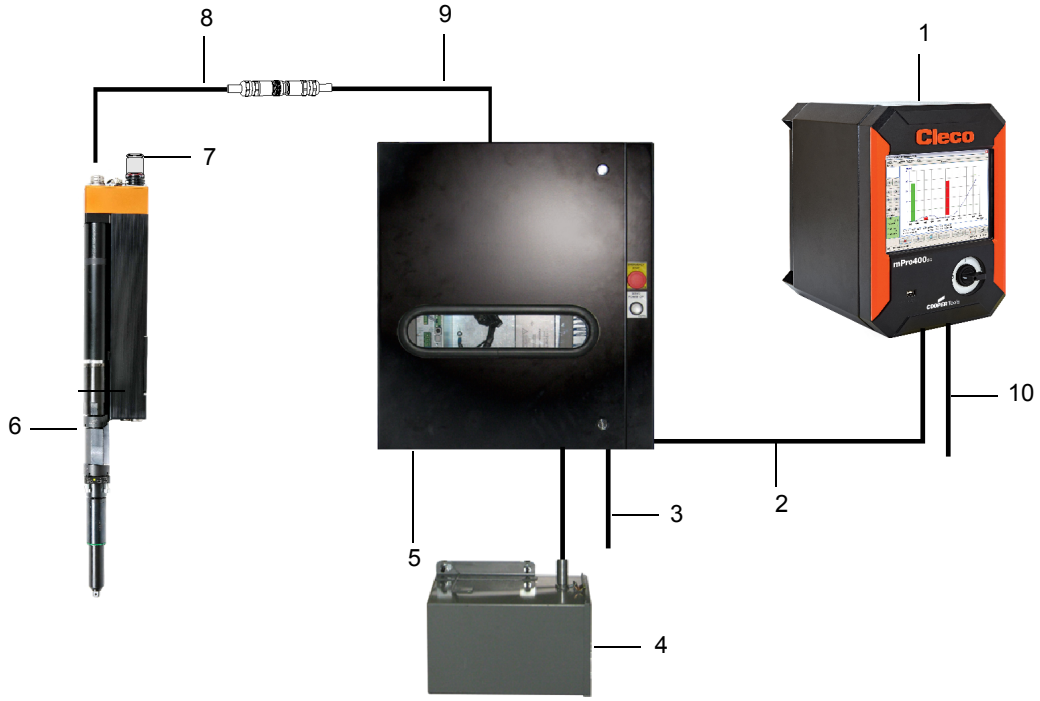
# 3 System-Beschreibung

Der System-Aufbau ist grundsätzlich abhängig vom Einsatzfall und wird bestimmt durch Größe und Anzahl der verwendeten DGD-IS. Diese können in unterschiedlicher Größe beliebig miteinander kombiniert werden.
Dieses Kapitel stellt kurz die Komponenten vor. Technische Details finden Sie in den jeweiligen Kapiteln.

### Besondere Merkmale des Schraubsystems mPro400GC-DGD-Intelligente-Spindel

Im Schraubsystem mPro400GC-DGD-Intelligente-Spindel sind die Schraubmodule nicht wie bisher in einem Schaltschrank eingebaut, siehe System »m-Pro-400-tm« mit 1-Kabellösung, sondern direkt an den Einbauschraubern montiert.
Die Zwischenkreisspannung wurde gegenüber den Schraubmodulen »TM« von 320 VDC auf 380 VDC erhöht. Dadurch wird die maximale Drehzahl der Einbauschrauber um 20 % erhöht.

## 3.1 Komponenten




| Pos. | Benennung |
|---|---|
| 1 | Schraubersteuerung mPro400GC-M |
| 2 | ARCNET-Kabel Best.-Nr. 960950-××× (××× = Länge in dm) |
| 3 | Netzkabel, 3×480 VAC |
| 4 | Transformator CP3-…JH |
| 5 | Power Distribution Box PDB-CPS… |
| 6 | DGD-IS |
| 7 | ARCNET-Terminator |
| 8 | Systemkabel Typ A |
| 9 | Systemkabel Typ C |
| 10 | Netzkabel |

77_system.png

### 3.1.1 DGD-IS

Die DGD-IS gibt es in den Größen 1BTSE…, 2BTSE…, 3BTSE… und 4BTSE….
für einen Drehmomentbereich 2 ... 2800 Nm.

## 3.1.2 Schraubersteuerung

Die Leistungs- und Logikversorgung erfolgt über Power distribution box PDB-CPS….
Die Steuerung erfolgt über die Schraubersteuerun mPro400GC-M.

- An einem System-Kabel (PDB-CPS… bis zur letzten DGD-IS) können bis zu 16 DGD-IS angeschlossen werden (in Abhängigkeit von Größe und Anzahl).
- An einer mPro400GC-M können bis zu 32 DGD-IS angeschlossen werden.

**Mögliche Kanalzahlen**

| Code | Maximale Anzahl DGD-IS | | | | Anzahl System-Kabel |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1BTSE… | 2BTSE… | 3BTSE… | 4BTSE… | |
| PDB-CPS3 | 16 | 6 | 6 | 6 | 1 |
| PDB-CPS6 | 32 | 12 | 12 | 12 | 2 |
| PDB-CPS9 | – | 18 | 18 | 18 | 3 |

Die maximale Anzahl der DGD-IS pro PDB-CPS… ist lastabhängig.
Um die angegebene Anzahl zu gewährleisten sind folgende Einstellung zu beachten:

- Maximale Drehzahl bei 20% des maximalen Drehmoments (bei 1BTSE, 2BTSE, 3BTSE und 4BTSE)
- Endanzug bis 500 Nm: Maximale Drehzahl 50 $^{1}$/min bei maximalem Drehmoment (bei 1BTSE, 2BTSE, 3BTSE und 4BTSE- 4B500A...)
- Endanzug über 500 Nm: Maximale Drehzahl 20 $^{1}$/min bei maximalem Drehmoment (bei 4BTSE-4B660A..., 4BTSE-4B660A-4VK4MS, 4BTSE-4B360A-4Z1250A, 4BTSE-4B460A-4Z1600A und 4BTSE-4B660A-4M3B-4Z2800G)

Werden Einstellungen gewählt, welche über den genannten liegen, ist die Kanalzahl zu reduzieren.
Beim Einsatz von unterschiedlichen Spindeltypen an einer Steuerung wird diese individuell festgelegt.
Bitte wenden Sie sich an ihr Sales & Service Center (siehe Rückseite).

## 3.1.3 Kabel

Von PDB-CPS… – zur letzten DGD-IS = 50 m maximale Länge.

## 3.1.4 ARCNET (Systembus)

Die Kommunikation zwischen mPro400GC-M und DGD-IS erfolgt über den seriellen Hochleistungsfeldbus ARCNET, basierend auf RS485.

- Zwischen mPro400GC-M – PDB-CPS… wird ein ARCNET-Kabel eingesetzt.
- Zwischen PDB-CPS… – DGD-IS, sowie von DGD-IS – DGD-IS, sind ARCNET-Kabel im Systemkabel integriert.
- An PDB-CPS6 und PDB-CPS9 laufen mehrere Systemkabelstränge zusammen. Dafür ist jeweils eine ARCNET-Busverstärkungsmodul (ARCNET-HUB 1E3A Best.-Nr. 961237) eingebaut. Dieses ermöglicht eine sternförmige Bustopologie.

# 4 Inbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme zusätzlich die Programmieranleitung mPro400GC beachten und anwenden.

1. Komponenten der DGD-IS zueinander über planverzahnte Schnittstellen positionieren, siehe Wartungsanleitung:
   Baugröße 1 in 15°-Schritten verdrehen.
   Baugrößen 2 – 4 in 10°-Schritten verdrehen.
2. Alle Komponenten anschließen, siehe (Kapitel "3.1 Komponenten" ab Seite 9).
3. Eine zusätzliche Erdungsverbindung an der Schrauberplatte, zur Sicherstellung der Funktion, ist nicht erforderlich. Die Schutzerdung der DGD-IS ist durch den, im Systemkabel vorhandenen Schutzleiter gewährleistet.
4. Unabhängig davon Schutzerdung von bewegten Maschinenteilen nach EN 60204-1 herstellen.

**VORSICHT!**

Stolper- und Sturzgefahr durch lose herumliegende Kabel.
Die angeschlossenen Kabel müssen sicher verlegt sein.

5. Alle Steckverbindungen schließen und verriegeln.

**HINWEIS**

Bei Steckverbindungen mit Schiebeverriegelung darf der rote Ring am Außendurchmesser nicht sichtbar sein.

Am Bus-Ende, d. h. an der letzten DGD-IS, das ARCNET unbedingt mit einem ARCNET-Terminator, Best-Nr. 961127 terminieren. In der Schraubersteuerung mPro400GC-M (Bus-Anfang) ist diese Terminierung fest eingebaut.

6. Netzkabel an der Schraubersteuerung anschließen.

**GEFAHR!**

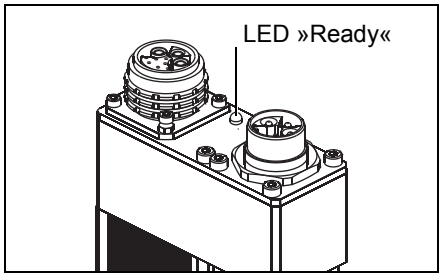
Hoher Ableitstrom – es können lebensgefährliche Körperströme auftreten.
Vor Inbetriebnahme Erdungsverbindung (PE) an der Schraubersteuerung herstellen!

7. ARCNET-Adresse an jeder DGD-IS, unter der Serviceklappe einstellen,
   siehe 6.4.1 Einstellung ARCNET-Adresse, Seite 21.

**HINWEIS**

Jede Adresse darf nur einmal im System verwendet werden!

8. Serviceklappe schließen.
9. Schutzeinrichtungen (z.B. Schutzgitter) schließen.
10. Maschinensteuerung (PLC/SPS) einschalten.
11. Schraubersteuerung einschalten.
    Liegt nach dem Einschalten keine Störung vor, leuchtet an der DGD-IS die LED »Ready« grün.
    Sonst siehe 15 Fehlersuche, Seite 47, Fehlersuche.




12. Parameter für die Drehmoment- / Drehwinkeleinstellung über die mPro400GC-M… eingeben.
    Die Programmierung der mPro400GC-M erfolgt bei der Inbetriebnahme durch Apex Tool Group-Fachpersonal.
    Beim erstmaligen Einschalten der Schraubersteuerung müssen die Parameter zur Steuerung der Schraubabläufe über die Tastatur oder über eine gültige Parameterdatei eingelesen werden. Prozessprogrammierung des Schraubersteuerung siehe Programmieranleitung mPro400GC-M.

# 5 DGD-Intelligente-Spindel

## 5.1 Allgemeine technische Daten

- Drehmomentmessung mit integriertem Vorverstärker, dadurch hoher Signal-Rauschabstand
- verpolungssichere Versorgung
- kurzschlussfeste Ausgänge
- Unterspannungsüberwachung
- Watchdog für Prozessor
- Entstörte Ein- und Ausgangsbeschaltung

## 5.2 Katalogdaten

### 5.2.1 Baugröße 1 – 1× Messwertaufnehmer

| Benennung | Best.-Nr. | Drehmoment Nm | | Drehzahl | Federweg | | min. Achs-abstand | Länge | Gewicht | Federnder Schlüsselkopf | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | max. | min. | 1/min | mm | | mm | mm | kg | | + Flansch |
| 1BTSE-1B012A-1M3B-1ZB | 947626A6 | 12 | 2 | 1921 | 50 | 3/8" | 43 | 486 | 4,8 | 922325 | S308434 |
| 1BTSE-1B035A-1M1B-1ZB | 947632A8 | 35 | 5 | 727 | | | | | | | |
| 1BTSE-1B060A-1M2B-1ZB | 947638A2 | 53 | 15 | 427 | | | | | | | |
| 1BTSE-1B012A-1VM3B | 947627A5 | 12 | 2 | 1824 | | | 35 | 474 | 5,3 | | S308437 |
| 1BTSE-1B035A-1VM1B | 947633A7 | 35 | 5 | 690 | | | | | | | |
| 1BTSE-1B060A-1VM2B | 947639A1 | 53 | 15 | 405 | | | | | | | |
| 1BTSE-1B012A-1WM3B | 947628A4 | 12 | 2 | 1798 | 25 | | 52 | 542 | 5,7 | – | 929041 |
| 1BTSE-1B035A-1WM1B | 947634A6 | 35 | 5 | 681 | | | | | | | |
| 1BTSE-1B060A-1WM2B | 947640A8 | 53 | 15 | 400 | | | | | | | |

**Kleinster Lochkreisdurchmesser in mm**

| Anzahl | Abtrieb | | |
|---|---|---|---|
| DGD-IS | Zentrisch | Versetzt | Winkelkopf |
| 2 | 43 | 35 | 52 |
| 3 | 54 | 40 | 60 |
| 4 | 61 | 50 | 74 |
| 5 | 81 | 58 | 89 |
| 6 | 99 | 70 | 105 |
| 7 | 116 | 85 | 120 |

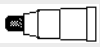
## 5.2.2 Baugröße 2 – 1× Messwertaufnehmer

| Benennung | Best.-Nr. | Drehmoment Nm | | Drehzahl | Federweg | | min. Achs-abstand | Länge | Gewicht | Federnder Schlüsselkopf | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | max. | min. | 1/min | mm | | mm | mm | kg | | + Flansch |
| 2BTSE-2B110A-2M1B-2ZB | 947644A4 | 110 | 25 | 890 | 50 | 1/2" | 56 | 528 | 7,6 | 910609 | S308435 |
| 2BTSE-2B200A-2M3B-2ZB | 947650A6 | 200 | 40 | 502 | | 3/4" | | | | | |
| 2BTSE-2B110A-2VM1B | 947645A3 | 110 | 25 | 831 | | 1/2" | 44 | 551 | 9,2 | | S308438 |
| 2BTSE-2B200A-2VM3B | 947651A5 | 200 | 40 | 468 | | 3/4" | | | | | |
| 2BTSE-2B110A-2WM1B | 947646A2 | 110 | 25 | 838 | 25 | 1/2" | 59 | 581 | 8,7 | – | 929053 |
| 2BTSE-2B200A-2WM3B | 947652A4 | 200 | 40 | 472 | | 3/4" | | | | | |

### Kleinster Lochkreisdurchmesser in mm

| Anzahl DGD-IS | Abtrieb | | |
|---|---|---|---|
| | Zentrisch | Versetzt | Winkelkopf |
| 2 | 56 | 44 | 59 |
| 3 | 75 | 50 | 68 |
| 4 | 80 | 62 | 86 |
| 5 | 106 | 74 | 101 |
| 6 | 130 | 89 | 118 |
| 7 | 151 | 102 | 137 |

## 5.2.3 Baugröße 3 – 1× Messwertaufnehmer

| Benennung | Best.-Nr. | Drehmoment Nm | | Drehzahl | Federweg |  | min. Achs-abstand | Länge | Gewicht | Federnder Schlüsselkopf | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | max. | min. | 1/min | mm | | mm | mm | kg | | + Flansch |
| 3BTSE-3B300A-3M2B-3ZB | 947656A0 | 300 | 50 | 453 | 50 | 3/4" | 81 | 589 | 14,1 | 910613 | S308436 |
| 3BTSE-3B300A-3VM2B | 947657A9 | | | 421 | | | 59 | 584 | 15,2 | | S308439 |
| 3BTSE-3B300A-3WM2B | 947658A8 | | | 437 | 25 | | 81 | 678 | 17,8 | – | 929065 |

### Kleinster Lochkreisdurchmesser in mm

| Anzahl DGD-IS | Abtrieb | | |
|---|---|---|---|
| | Zentrisch | Versetzt | Winkelkopf |
| 2 | 81 | 59 | 81 |
| 3 | 94 | 69 | 94 |
| 4 | 116 | 84 | 116 |
| 5 | 139 | 102 | 139 |
| 6 | 164 | 122 | 164 |
| 7 | 189 | 138 | 189 |

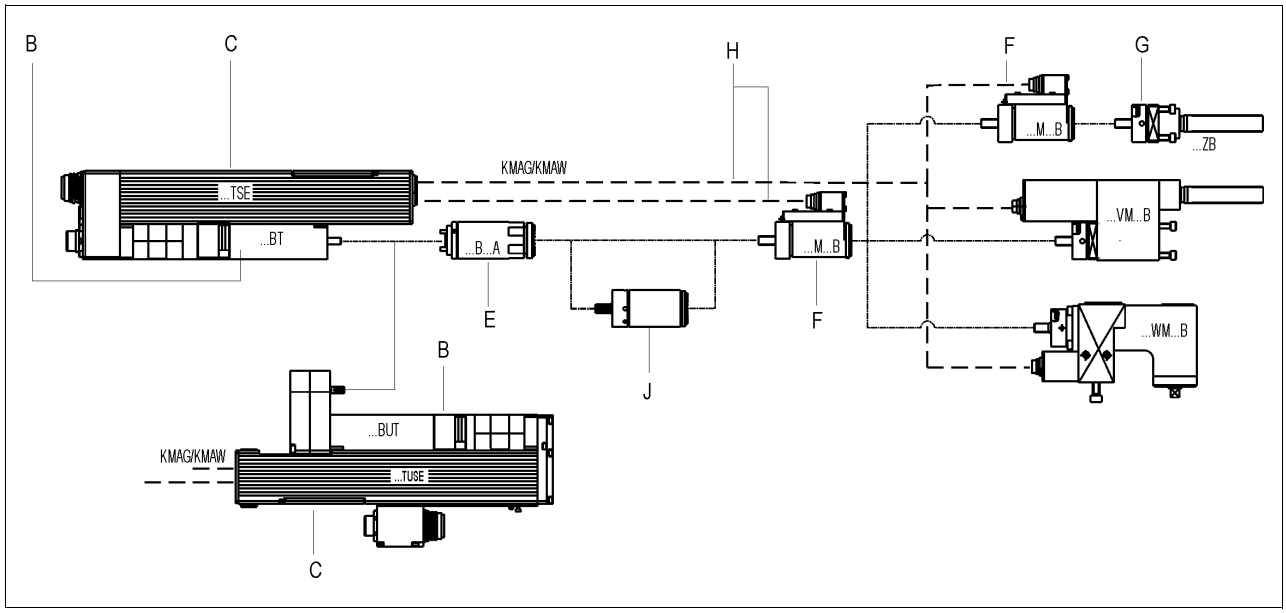
## 5.2.4 Baugröße 4 – 1× Messwertaufnehmer

| Benennung | Best.-Nr. | Drehmoment Nm | | Drehzahl | Federweg | | min. Achs-abstand | Länge | Gewicht | Federnder Schlüsselkopf | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | max. | min. | 1/min | mm | | mm | mm | kg | | + Flansch |
| 4BTSE-4B500A-4M2B-4ZA | 947662A2 | 500 | 100 | 254 | 50 | 3/4" | 91 | 719 | 21 | – | 916643 |
| 4BTSE-4B660A-4M3B-4ZA | 947668A6 | 660 | 130 | 174 | | 1" | | | | | 916642 |
| 4BTSE-4B360A-4M1B-4Z1250A | 947676A6 | 1250 | 320 | 86 | | 1" | 121 | 771 | 29 | | S976956 |
| 4BTSE-4B500A-4M2B-4Z1600A | 947677A5 | 1600 | 400 | 68 | | 1 1/2" | | | | | S308441 |
| 4BTSE-4B660A-4M3B-4Z2800G | 947681A9 | 2800 | 980 | 36 | – | – | – | – | – | – | – |
| 4BTSE-4B500A-4VM2B | 947633A1 | 500 | 100 | 238 | 50 | 3/4" | 76 | 684 | 22,5 | 912106 | S308440 |
| 4BTSE-4B660A-4VM3B | 947669A5 | 660 | 130 | 163 | | 1" | | | | 912147 | |
| 4BTSE-4B660A-4VM4B | 947671A1 | 750 | 150 | 135 | | 1" | | | | | |
| 4BTSE-4B500A-4WM2B | 947664A0 | 500 | 100 | 245 | 25 | 3/4" | 112 | 729 | 27,1 | – | 929077 |
| 4BTSE-4B660A-4WM3B | 947670A2 | 660 | 130 | 167 | | 1" | | | | | 929089 |

### Kleinster Lochkreisdurchmesser in mm

| Anzahl DGD-IS | Abtrieb | | |
|---|---|---|---|
| | Zentrisch | Versetzt | Winkelkopf |
| 2 | 91 | 76 | 112 |
| 3 | 122 | 88 | 130 |
| 4 | 130 | 108 | 160 |
| 5 | 174 | 130 | 192 |
| 6 | 217 | 153 | 224 |
| 7 | 246 | 180 | 263 |

# 5.3 Übersicht Komponenten




## 5.3.1 Baugröße 1 / 1× Messwertaufnehmer

| DGD-IS | | B | | C | | E | | F | | G | | H | | J** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 2) |
| 1BTSE-1B012A-1M3B-1ZB | 947626A6 | | | | | 1B012A | 927346 | 1M3B | 934288PT | | | | | |
| 1BTSE-1B035A-1M1B-1ZB | 947632A8 | | | | | 1B035A | 927344 | 1M1B | 934286PT | 1ZB | 927222 | KMAW | 961089-002 | |
| 1BTSE-1B060A-1M2B-1ZB | 947638A2 | | | | | 1B060A | 927345 | 1M2B | 934287PT | | | | | |
| 1BTSE-1B012A-1VM3B | 947627A5 | | | | | 1B012A | 927346 | | | 1VM3B | 935863PT | | | |
| 1BTSE-1B035A-1VM1B | 947633A7 | 1BT | 935560 | TSE | 961446PT | 1B035A | 927344 | | | 1VM1B | 935865PT | | 961088-004 | – |
| 1BTSE-1B060A-1VM2B | 947639A1 | | | | | 1B060A | 927345 | – | – | 1VM2B | 935864PT | KMAG | | |
| 1BTSE-1B012A-1WM3B | 947628A4 | | | | | 1B012A | 927346 | | | 1WM3B | 934369PT | | | |
| 1BTSE-1B035A-1WM1B | 947634A6 | | | | | 1B035A | 927344 | | | 1WM1B | 934367PT | | 961088-003 | |
| 1BTSE-1B060A-1WM2B | 947640A8 | | | | | 1B060A | 927345 | | | 1WM2B | 934368PT | | | |

1) Code

2) Bestell-Nr.

** Als Abstandshalter montiert

## 5.3.2 Baugröße 2 / 1× Messwertaufnehmer

| DGD-IS | | B | | C | | E | | F | | G | | H | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) |
| 2BTSE-2B110A-2M1B-2ZB | 947644A4 | 2BT | 935561 | TSE | 961446PT | 2B110A | 935548 | 2M1B | 934295PT | 2ZB | 927227 | KMAW | 961089-002 |
| 2BTSE-2B200A-2M3B-2ZB | 947650A6 | | | | | 2B200A | 935549 | 2M3B | 934294PT | | | | |
| 2BTSE-2B110A-2VM1B | 947645A3 | | | | | 2B110A | 935548 | – | – | 2VM1B | 934336PT | KMAG | 961088-004 |
| 2BTSE-2B200A-2VM3B | 947651A5 | | | | | 2B200A | 935549 | | | 2VM3B | 934335PT | | |
| 2BTSE-2B110A-2WM1B | 947646A2 | | | | | 2B110A | 935548 | | | 2WM1B | 934375PT | KMAG | 961088-003 |
| 2BTSE-2B200A-2WM3B | 947652A4 | | | | | 2B200A | 935549 | | | 2WM3B | 934374PT | | |

1) Code

2) Bestell-Nr.

## 5.3.3 Baugröße 3 / 1× Messwertaufnehmer

| DGD-IS | | B | | C | | E | | F | | G | | H | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) |
| 3BTSE-3B300A-3M2B-3ZB | 947656A0 | 3/4BT | 935562 | TSE | 961446PT | 3B300A | 935590 | 3M2B | 934303PT | 3ZB | 927233 | KMAG | 961088-002 |
| 3BTSE-3B300A-3VM2B | 947657A9 | | | | | | | – | – | 3VM2B | 934343PT | KMAG | 961088-004 |
| 3BTSE-3B300A-3WM2B | 947658A8 | | | | | | | | | 3WM2B | 934384PT | KMAG | 961088-003 |

1) Code

2) Bestell-Nr.

## 5.3.4 Baugröße 4 / 1× Messwertaufnehmer

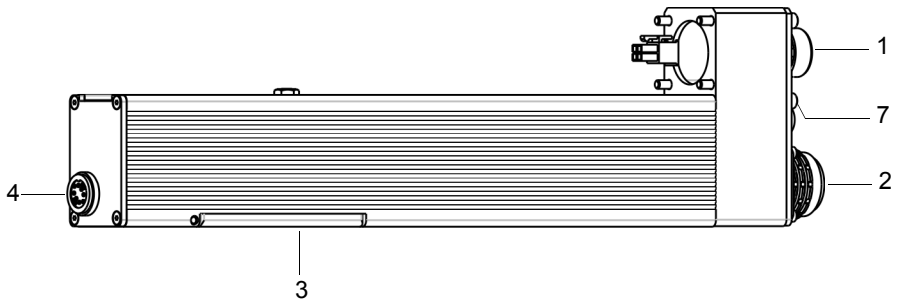
| DGD-IS | | B | | C | | E | | F | | G | | H | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) | 1) | 2) |
| 4BTSE-4B500A-4M2B-4ZA | 947662A2 | 3/4BT | 935562 | TSE | 961446PT | 4B500A | 935780 | 4M2B | 934319PT | 4ZA | 927236 | KMAG | 961088-002 |
| 4BTSE-4B660A-4M3B-4ZA | 947668A6[3)] | | | | | 4B660A | 935781 | 4M3B | 936496PT | | | | |
| 4BTSE-4B360A-4M1B-4Z1250A | 947676A6 | | | | | 4B360A | 929541 | 4M1B | 934318PT | 4Z1250A | S976950 | | |
| 4BTSE-4B500A-4M2B-4Z1600A | 947677A5 | | | | | 4B500A | 935780 | 4M2B | 934319PT | 4Z1600A | S976951 | | |
| 4BTSE-4B660A-4M3B-4Z2800G | 947681A9 | | | | | 4B660A | 935781 | 4M3B | 936496PT | 4Z2800G | F900750 | | |
| 4BTSE-4B500A-4VM2B | 947663A1 | | | | | 4B500A | 935780 | – | – | 4VM2B | 942131PT | KMAG | 961088-004 |
| 4BTSE-4B660A-4VM3B | 947669A5 | | | | | 4B660A | 935781 | | | 4VM3B | 942132PT | | |
| 4BTSE-4B660A-4VM4B | 947671A1 | | | | | 4B660A | 935781 | | | 4VM4B | 942133PT | | |
| 4BTSE-4B500A-4WM2B | 947664A0 | | | | | 4B500A | 935780 | | | 4WM2B | 934369PT | KMAG | 961088-003 |
| 4BTSE-4B660A-4WM3B | 947670A2 | | | | | 4B660A | 935781 | | | 4WM3B | 934397PT | | |

1) Code

2) Bestell-Nr.

3) Auf Anfrage

# 6 Schraubmodul TSE




**TSE**
**Best.-Nr. 961446PT**

| Pos. | Benennung |
|---|---|
| 1 | »XS1A« Versorgung Eingang |
| 2 | »XS1B« Versorgung Ausgang |
| 3 | Service-Klappe |
| 4 | »XS3« Steckverbindung Messwertaufnehmer |
| 7 | LED »Ready« für *Betriebsbereit* (grün) oder Störung (rot) |

77_tse_tuse.eps

## 6.1 Beschreibung

Das Schraubmodul TSE steuert die DGD-IS.
Im Schraubmodul ist der Servoverstärker (Leistungsteil) und das Messteil (Messkarte) integriert.
Beide Platinen sind über Leitungen und Steckverbindungen mit den Anschlüssen verbunden.

## 6.2 Allgemeine technische Daten

| Merkmale | Daten |
|---|---|
| Gewicht TSE | 1465 g |
| Kühlungsart | Konvektion (Eigenkühlung) |
| Lebensdauer in Betrieb | 60.000 h |
| Brauchbarkeitsdauer bei Lagerung | 100.000 h (ca. 11 Jahre) |
| Beschleunigung in jede Achse | max. 100 m/s² |

### 6.2.1 Verlustleistung

Durch verlustarme Bauteile ist die Wärmeentwicklung gering.
Sehr gute Wärmeableitung. Gesamtes Gehäuse dient als Kühlkörper.

Stand-by 9 W

Betrieb max. 40 W

**WARNUNG!**

Hohe Temperatur – das Schraubmodul TSE kann sich erhitzen und beim Ausbau zu Verbrennungen führen (max. Temperatur 70 °C). Handschuhe tragen.

### 6.2.2 Leistungsversorgung 380 VDC

Leistungszwischenkreis (380 VDC) und Logikversorgung (24 VDC) werden getrennt durch die PDB-CPS… versorgt. Der Leistungszwischenkreis wird bei *Not-Aus* von der PDB-CPS… separat abgeschaltet. Der Logikteil wird weiter versorgt.

**Leistungsdaten – DGD-IS unterschiedlich**

| Merkmale | | Daten | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1BTSE… | 2BTSE… | 3BTSE… | 4BTSE… |
| Versorgungsspannung | VDC | 380 ±10 % | | | |
| Versorgungsnennstrom | A | 0,5 | 1 | 2 | 2 |
| Versorgungsspitzenstrom | A | 6 | 15 | 15 | 15 |

### 6.2.3 Logikversorgung

Im Schraubmodul werden aus der Logikversorgung (24 V von der Schraubersteuerung) alle Versorgungsspannungen erzeugt.

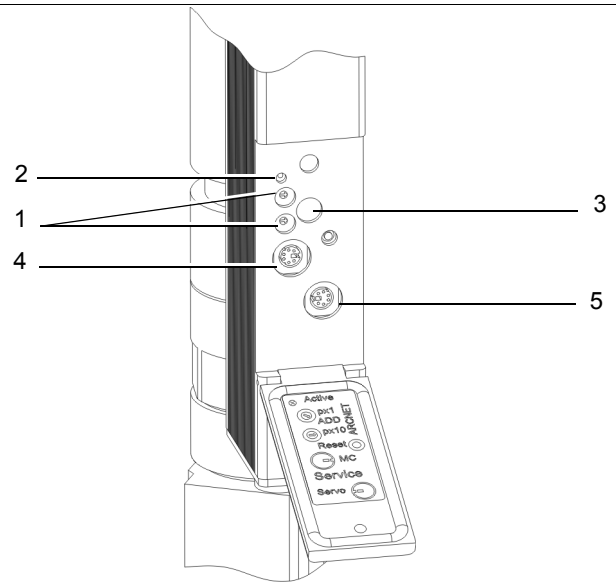
| Merkmale | | Daten |
|---|---|---|
| Versorgungsspannung | V | 24 +10 % |
| Versorgungsnennstrom | A | ca. 0,35 |
| Verlustleistung (Stand-by) | W | 9 |

## 6.3 LED »Ready«

Die LED »Ready« zeigt an *Betriebsbereit*:

| Signal | Schraubmodul |
|---|---|
| Grün | Betriebsbereit |
| Rot | Nicht betriebsbereit,<br>es liegt ein Fehler vor (siehe 15 Fehlersuche, Seite 47) |

## 6.4 Service-Klappe




| Pos. | Benennung |
|---|---|
| 1 | Einstellung ARCNET-Adresse |
| 2 | LED »Active« |
| 3 | Taste <Reset> |
| 4 | Apex Tool Group-Serviceschnittstelle (RS232) für Messkarte (MC) |
| 5 | Apex Tool Group-Serviceschnittstelle (RS232) für Servo |

a00601.png

### 6.4.1 Einstellung ARCNET-Adresse

Die Einstellung der ARCNET-Adresse erfolgt über die beiden 10-stufigen Kodierschalter.
Zulässige Einstellungen 01 bis 32.

- Schalter (x1) für Einerstelle (00-09),
- Schalter (x10) für Zehnerstelle (00-30).

**HINWEISE**

- Einstellung dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Schraubersteuerung abgeschaltet ist.
- Jede Adresse nur einmal im System verwendet werden. Sonst Störung an mPro400GC-M.

### 6.4.2 LED »Active«

Die LED »Active« zeigt die Aktivität des ARCNETs an.

| Signal | Aktivität |
|---|---|
| LED leuchtet | Datentransfer auf dem ARCNET |
| LED blinkt | ARCNET-Rekonfigurationen / die Übertragung ist gestört |
| LED aus | Interner Defekt / keine Versorgung vorhanden |

### 6.4.3 Taste <Reset>

Eine Störung kann mit der Taste <Reset> quittiert werden. Hierzu ist ein spitzer Gegenstand (z. B. Kugelschreiber) notwendig. Diese Taste bewirkt einen Prozessor-Reset und eine Neu-Konfiguration aller Funktionen.

### 6.4.4 Apex Tool Group-Serviceschnittstelle (RS232) für Messkarte (MC)

**HINWEIS**

Nur für Apex Tool Group-Service

- Anschluss über spezielles Kabel an PC
- Steckverbindung Typ: PS2

| Pin | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | RxD | ±10 V |
| 2 | TxD | ±10 V |
| 3 | VCC | 3,3 V ±2 % / 20 mA |
| 4, 5, 6 | - | - |
| Gehäuse | GND | 0 V |

### 6.4.5 Apex Tool Group-Serviceschnittstelle (RS232) für Servo

**HINWEIS**

Nur für Apex Tool Group-Service

- Anschluss über spezielles Kabel an PC
- Steckverbindung Typ: PS2

| Pin | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| 1 | RxD | ±10 V |
| 2 | TxD | ±10 V |
| 3 | VCC | 3,3 V ±2 % / 20 mA |
| 4 | AMON | Analog Monitor, 0 V – 3,3 V |
| 5 | AIN | Analoge Vorgabe, 0 V – 3,3 V |
| 6 | START | Startsignal an Servo, 0 V (Start) / 3,3 V |
| Gehäuse | GND | 0 V |

## 6.5 Interne Baugruppen

### 6.5.1 Netzteile

Die internen Netzteile versorgen alle Elektronik-Baugruppen im Schraubmodul.

- Alle erzeugten Spannungen sind kurzschlussfest.
- Galvanische Trennung der ARCNET-Ausgangsstufe zu allen anderen Versorgungen.
- Taktfrequenz des Wandlers beträgt 80 kHz.

| Versorgung | Erzeugte Spannung V | Maximaler Strom A |
|---|---|---|
| Intern – Servoteil Logik | 3,3 (3,2 – 3,4) | 0,5 |
| Intern – Servoteil Analog | 5,0 (4,9 – 5,1) | 0,5 |
| Intern – Servoteil Analog | 15,0 (14,25 – 15,75) | 0,12 |
| Intern – Messteil Logik | 1,9 (1,78 – 2,02) | 1 |
| Intern – Messteil Analog | 2,5 (2,4 – 2,6) | 1 |
| Intern – Messteil Analog | 3,3 (3,2 – 3,4) | 0,5 |
| Intern – Messteil Analog | 12,0 (11,4 – 12,6) | 0,5 |
| Messwertaufnehmer | 12,0 (11,8 – 12,2) | 0,6 |
| ARCNET-Ausgangsstufe | 5,0 (4,8 – 5,2) | 0,2 |

## 6.5.2 Motorendstufe

- Kurzschlussfest: Phase – Phase, Phase – PE, Phase – Temperaturüberwachung.
- Minimale Verluste durch IGBT-Endstufe.

| Merkmale | | Daten |
|---|---|---|
| Zwischenkreisspannung $U_Z$ | VDC | 380 ±10 % |
| Überspannungsabschaltung | VDC | > 480 |
| Unterspannungsabschaltung | VDC | < 160 |
| Nennleistung bei 50 °C | VA | 1000 |
| Spitzenleistung, kurzzeitig | VA | 8000 |
| Spitzenstrom, maximal | A | 65 |
| Stromabschaltung, Kurzschluss | A | 100 |
| Wirkungsgrad | % | ca. 98 |
| Taktfrequenz der PWM | kHz | 10 |

## 6.5.3 Messkarte

**HINWEIS**

Die Messkarte ist Bestandteil vom Schraubmodul und darf nicht separat getauscht werden.

- Separate Prozessoren für Mess- und Kommunikationsaufgaben.
- Ein Messkanal für Drehmomenterfassung (2 Spuren).
- Messsoftware im FLASH Memory.
  Ein Software-Update erfolgt mit der Schraubersteuerung mPro400GC-M über das ARCNET.
- Reset über Taste unter der Service-Klappe, siehe 6.4.3 Taste <Reset>, Seite 22.
- Drehmoment-Messgenauigkeit 0,2 %.
- Auflösung 12 Bit bei ±6,6 V, somit ca. 6,5 mV.
- Messabtastrate 3300 Messungen pro Sekunde.
- Analoger Filter für die Drehmomentsignale 1 KHz.
- Stromredundanz durch Erfassung des vom Servoverstärker übermittelten Motorstromes möglich.
- Erfassung der über die Synchron Serieller Schnittstelle (SSIO) vom Servoverstärker übermittelten Motorwinkelsignale. Diese werden aus den Resolversignalen generiert.

### Kommunikation zwischen Messkarte und Servoverstärker

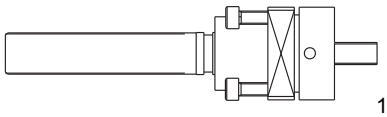
- Zur Kommunikation zwischen Servoverstärker und Messkarte dient eine Synchron Serielle Schnittstelle (SSIO).
- Aus Sicherheitsgründen wird das Startsignal sowohl über einen separaten Ein- /Ausgang, als auch über die SSIO von der Messkarte an den Servoverstärker übergeben.

### Kommunikation zwischen CPS3 und mPro400GC-M

- Die Kommunikation erfolgt über den Hochleistungsfeldbus ARCNET.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 2,5 MBd.

# 7 Abtrieb

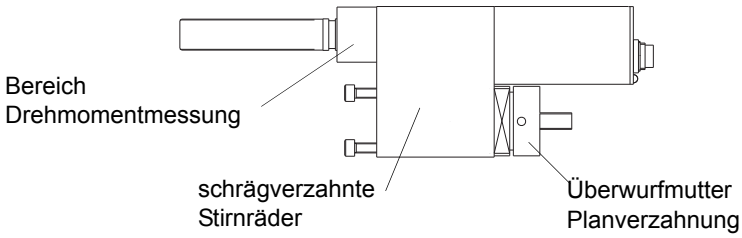
## 7.1 Zentrischer Abtrieb




| Code | Bestell-Nr. | Übersetzung i | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1)] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Md Nm | Druck [1)] N | Zug [1)] N | ausgefedert N | 25 mm eingefedert N | 50 mm eingefedert N |
| 1ZB | 927222 | 1:1 | 53 | 1900 | 1500 | 1150 | 1350 | 1600 |
| 2ZB | 927227 | | 200 | 4500 | 3200 | 2450 | 2700 | 3250 |
| 3ZB | 927233 | | 300 | 6500 | 5000 | 3000 | 3500 | 4100 |
| 4ZA | 927236 | | 660 | 9000 | 8800 | 4300 | 4800 | 5400 |
| 4Z1250A | S976950 | 3,7368 | 1250 | 9000 | 8800 | 4300 | 4800 | 5400 |
| 4Z1600A | S976951 | 3,7368 | 1600 | | | | | |
| 4Z2800G | F900750 | 4,733 | 2800 | 5400 | 5400 | – | – | – |

1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

## 7.2 Versetzter Abtrieb



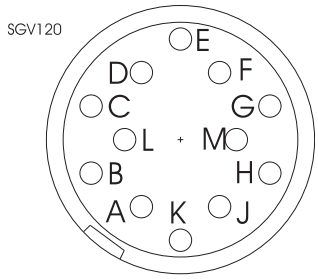

| Code | Bestell-Nr. | Drehmoment Kalibrierung | Übersetzung i | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1)] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Md Nm | Druck [1)] N | Zug [1)] N | ausgefedert N | 25 mm eingefedert N | 50 mm eingefedert N |
| 1VM1B | 935865PT | 35 | 1,0526 | 53 | 2300 | 2300 | 1510 | 1720 | 2000 |
| 1VM2B | 935864PT | 60 | | | | | | | |
| 1VM3B | 935863PT | 12 | | | | | | | |
| 2VM1B | 934336PT | 110 | 1,0714 | 110 | 2500 | 2500 | 2300 | 2600 | 3100 |
| 2VM3B | 934335PT | 200 | | 200 | | | | | |
| 3VM2B | 934343PT | 300 | 1,0769 | 260 | 3600 | 3600 | 2850 | 3250 | 3750 |

| Code | Bestell-Nr. | Drehmoment Kalibrierung | Übersetzung i | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Md Nm | Druck[1] N | Zug[1] N | ausgefedert N | 25 mm eingefedert N | 50 mm eingefedert N |
| 4VM1B | 942130PT | 400 | 1,0660 | 400 | 6300 | 2100 | 4300 | 4800 | 5400 |
| 4VM2B | 942131PT | 500 | 1,0667 | 660 | | | | | |
| 4VM3B | 942132PT | 660 | | | | | | | |
| 4VM4B | 942133PT | 900 | 1,2857 | 900 | | | | | |

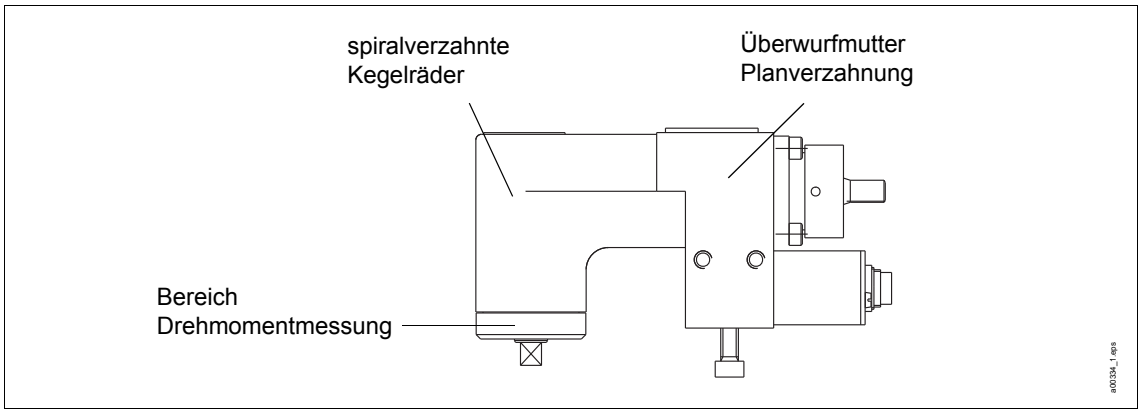
1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

## 7.2.1 Pinbelegung Versetzter Abtrieb

Typ: 12 pol. Rundsteckverbinder Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 Nr. 09-0331-90-12
mit Schraubverschluss nach DIN 45 321

| Pin | Farbe | Signal | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| A | – | – | nc |  |
| B | braun | – | nc | |
| C | grün | MD | Drehmoment Ausgang | |
| D | gelb | 0 VA | 0 V MD-Bezug | |
| E | grau | 0 V | 0 V Versorgung | |
| F | rosa | +12 V | Versorgung | |
| G | blau | – | nc | |
| H | rot | RxD+ | Schnittstelle | |
| J | schwarz | RxD- | Schnittstelle | |
| K | violett | KAL | Kalibrierspannung Eingang | |
| L | grau/rosa | TxD- | Schnittstelle | |
| M | rot/blau | TxD+ | Schnittstelle | |
| Gehäuse | | PE | Schirmanschluss | |

## 7.3 Winkelkopf-Abtrieb

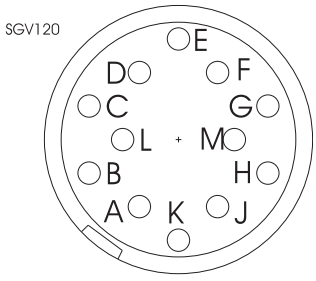



| Code | Bestell-Nr. | Drehmoment Kalibrierung | Übersetzung i | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Vierkant[1)] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Md Nm | Druck [1)] N | Zug [1)] N | N |
| 1WM1B | 934367PT | 35 | 1,0667 | 53 | 1700 | 3400 | 3100 |
| 1WM2B | 934368PT | 60 | | | | | |
| 1WM3B | 934369PT | 12 | | | | | |
| 2WM1B | 934375PT | 110 | 1,0625 | 110 | 1850 | 3900 | 4200 |
| 2WM3B | 934374PT | 200 | | 200 | | | |
| 3WM2B | 934384PT | 300 | 1,0385 | 300 | 3800 | 4800 | 5100 |
| 4WM2B | 934396PT | 500 | 1,0370 | 660 | 1200 | 6500 | 5900 |
| 4WM3B | 934397PT | 660 | | | | | |

1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

### 7.3.1 Pinbelegung Winkelkopf-Abtrieb

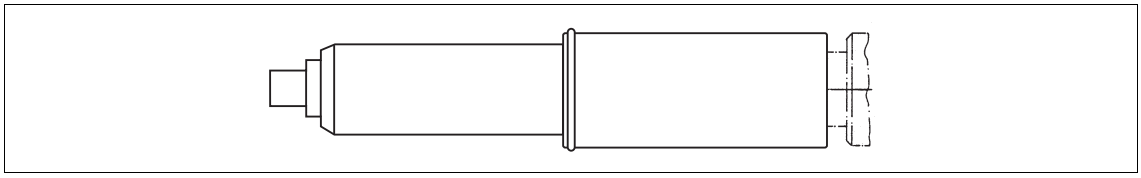
Typ: 12 pol. Rundsteckverbinder Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 Nr. 09-0331-90-12
mit Schraubverschluss nach DIN 45 321

| Pin | Farbe | Signal | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| A | – | – | nc |  |
| B | braun | – | nc | |
| C | grün | MD | Drehmoment Ausgang | |
| D | gelb | 0 VA | 0 V MD-Bezug | |
| E | grau | 0 V | 0 V Versorgung | |
| F | rosa | +12 V | Versorgung | |
| G | blau | – | nc | |
| H | rot | RxD+ | Schnittstelle | |
| J | schwarz | RxD- | Schnittstelle | |
| K | violett | KAL | Kalibrierspannung Eingang | |
| L | grau/rosa | TxD- | Schnittstelle | |
| M | rot/blau | TxD+ | Schnittstelle | |
| Gehäuse | | PE | Schirmanschluss | |

# 7.4 Federnde Schlüsselköpfe – Option

## 7.4.1 Für Zentrischen / Versetzten Abtrieb

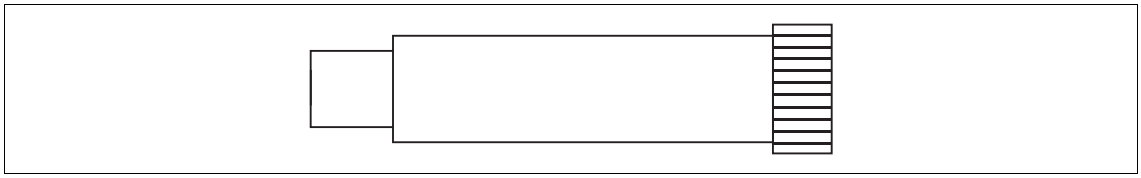
### Baugröße 1 – 4



| Für | Bestell-Nr. | | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1] | | | Gewicht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Md | Druck [1] | Zug [1] | ausgefedert | 25 mm eingefedert | 50 mm eingefedert | |
| | | | Nm | N | N | N | N | N | kg |
| 1Z… / 1V… | 922325 | 3/8" | 53 | 2300 | 1500 | 1510 | 1720 | 2000 | 0,33 |
| 2Z… / 2V… | 910609 | 1/2" | 110 | 4500 | 3200 | 2300 | 2600 | 3100 | 0,45 |
| | 935553 | 3/4" | 200 | | | | | | 0,48 |
| 3Z… / 3V… | 910613 | 3/4" | 300 | 6500 | 5000 | 2850 | 3250 | 3750 | 0,67 |
| 4V… | 912106 | 3/4" | 500 | 9000 | 8800 | 4300 | 4800 | 5400 | 0,87 |
| | 912147 | 1" | 750 | 9000 | 8800 | 4300 | 4800 | 5400 | 0,90 |
| inklusive Flanschgehäuse | | | | | | | | | |
| 1Z… | S308434 | 3/8" | 53 | 2300 | 1500 | 1510 | 1720 | 2000 | 0,65 |
| 2Z… | S308435 | 1/2" | 110 | 4500 | 3200 | 2300 | 2600 | 3100 | 1,05 |
| 3Z… | S308436 | 3/4" | 300 | 6500 | 5000 | 2850 | 3250 | 3750 | 1,80 |

1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

### Baugröße 4Z..

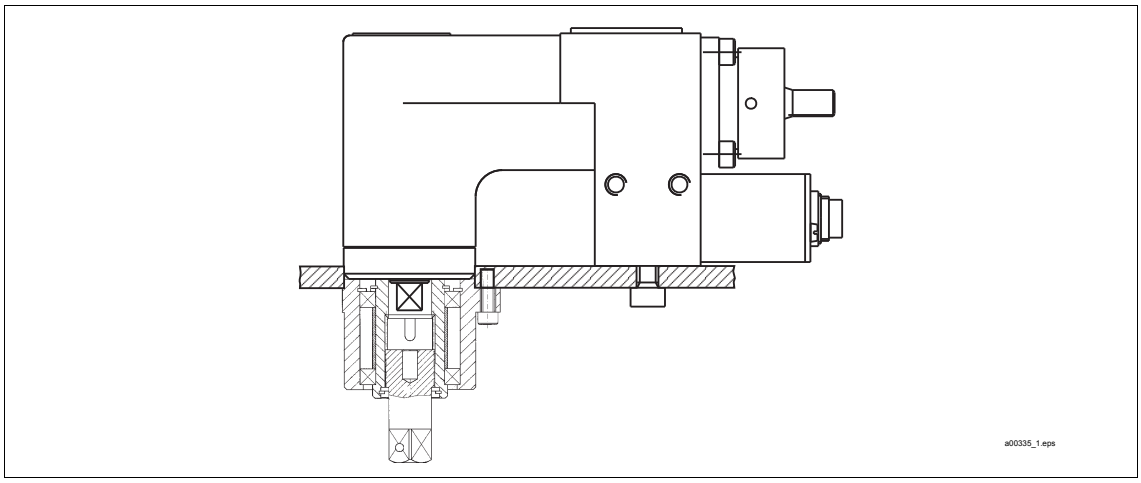


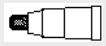
| Für | Bestell-Nr. | | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1] | | | Gewicht |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Md | Druck [1] | Zug [1] | ausgefedert | 25 mm eingefedert | 50 mm eingefedert | |
| | | | Nm | N | N | N | N | N | kg |
| 4Z.. | 916643 | 3/4" | 460 | 9000 | 8800 | 4300 | 4800 | 5400 | 1,21 |
| | 916642 | 1" | 630 | | | | | | 1,24 |

1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

## 7.4.2 Für Winkelkopf inklusive Flanschgehäuse

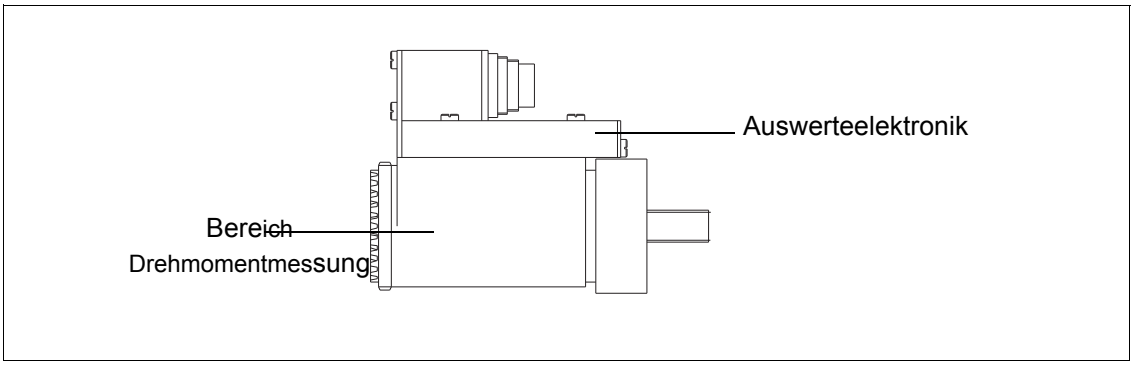
### Federweg 25 mm




| Für | Bestell-Nr. |  | Zulässige Belastung auf Abtriebswelle | | | Querkraft am Schlüsselkopf[1] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Md<br>Nm | Druck [1]<br>N | Zug [1]<br>N | ausgefedert<br>N | 25 mm eingefedert<br>N |
| 1W.. | 929041 | 3/8" | 53 | 1700 | 6800 | 1800 | 2100 |
| 2W.. | 929053 | 1/2" | 110 | 1850 | 6800 | 2500 | 3000 |
| | 929061 | 3/4" | 200 | 3800 | 7800 | 3000 | 3450 |
| 3W.. | 929065 | 3/4" | 300 | 3800 | 7800 | 3000 | 3450 |
| 4W.. | 929077 | 3/4" | 500 | 12000 | 13000 | 4300 | 5050 |
| | 929089 | 1" | 660 | | | | |

1) bei Dauerbelastung sind die angegebenen Werte mit Faktor 0,3 zu multiplizieren

# 8 Messwertaufnehmer




| Baugröße | Messwertaufnehmer …M… | | |
|---|---|---|---|
| | Code | Bestell-Nr. | Kapazität / Kalibrierwert Nm |
| 1 | 1M1B | 934286PT | 35 |
| | 1M2B | 934287PT | 60 |
| | 1M3B | 934288PT | 12 |
| 2 | 2M1B | 934295PT | 110 |
| | 2M3B | 934294PT | 200 |
| 3 | 3M2B | 934303PT | 300 |
| 4 | 4M1B | 934318PT | 400 |
| | 4M2B | 934319PT | 500 |
| | 4M3B | 936496PT | 660 |

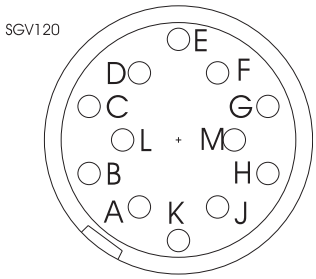
## 8.1 Elektrische Daten

| Merkmale Drehmomentmessung | | Daten |
|---|---|---|
| Versorgungsnennspannung | V | +12 |
| Versorgungsspannung Grenzen | V | +10,75...+12,5 |
| Versorgungsstrom | mA | 80 |
| Messausgangsspannung – Nennspannung | V | -5…+5 |
| Messausgangsspannung Grenzen $U_N$ | V | ±5,000 ±0,5 % + $U_0$ |
| Zulässiger Messbereich vom Nenndrehmoment | % | ±10...±125 |
| Nullspannung Grenzwert $U_0$ | mV | ±100 |
| Nichtlinearität / Drehmomentmessung | % von $U_N$ | ±0,25 |
| Messgenauigkeit | % von $U_N$ | ±0,5 |
| Ausgangsstrom, maximal | mA | 5 |
| Innenwiderstand Ri, Drehmomentausgang | Ω | <10 |
| Grenzfrequenz Drehmomentmessung (-3dB) | KHz | 2 |
| Messausgangsspannung Kalibrieren EIN $U_K$ | V | $U_N$ ±0,25% |
| Kalibrierspannung, Eingang EIN | V | >3,5 |
| Kalibrierspannung, Eingang AUS | V | <2,0 |
| Kalibrierspannung, maximal | V | 35 |
| Eingangswiderstand Kalibriereingang | KΩ | 5 |

## 8.2 Pinbelegung Messwertaufnehmer

Typ: 12 pol. Rundsteckverbinder Lumberg SGR 120, Binder Serie 680 Nr. 09-0331-90-12
mit Schraubverschluss nach DIN 45 321

| Pin | Farbe | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| A | – | – | nc |
| B | braun | – | nc |
| C | grün | MD | Drehmoment Ausgang |
| D | gelb | 0 VA | 0 V MD-Bezug |
| E | grau | 0 V | 0 V Versorgung |
| F | rosa | +12 V | Versorgung |
| G | blau | – | nc |
| H | rot | RxD+ | Schnittstelle |
| J | schwarz | RxD- | Schnittstelle |
| K | violett | KAL | Kalibrierspannung Eingang |
| L | grau/rosa | TxD- | Schnittstelle |
| M | rot/blau | TxD+ | Schnittstelle |
| Gehäuse | | PE | Schirmanschluss |



# 9 Getriebe

| Baugröße | Getriebe …B… | | |
|---|---|---|---|
| | Code | Bestell-Nr. | Übersetzung |
| 1 | 1B012A | 927346 | 5,7273 |
| | 1B035A | 927344 | 15,1364 |
| | 1B060A | 927345 | 25,7727 |
| 2 | 2B110A | 935548 | 12,3595 |
| | 2B200A | 935549 | 21,9231 |
| 3 | 3B300A | 935590 | 18,7500 |
| 4 | 4B360A | 929541 | 26,3118 |
| | 4B500A | 935780 | 33,4219 |
| | 4B660A | 935781 | 48,9345 |

# 10 Motor

## 10.1 Technische Daten

| Merkmale | | Daten | | |
|---|---|---|---|---|
| Code | | 1BT | 2BT | 3/4BT |
| Bestell-Nr. | | 935560 | 935561 | 935562 |
| Drehzahl, maximal | 1/min | 11000 | 11000 | 8500 |
| Betriebsart nach VDE 0530 | | S 1 | S 1 | S 1 |
| Drehrichtung | | reversibel | reversibel | reversibel |
| Bauform | | B 14 | B 14 | B 14 |
| Anschlussart | | Steckverbindung | Steckverbindung | Steckverbindung |
| Massenträgheitsmoment | $kgm^2 \times 10^{-3}$ | 0,017 | 0,06 | 0,25 |
| Nenndrehmoment | Nm | 0,55 | 1,60 | 3 |
| Dauerdrehmoment, maximal im Stillstand | Nm | 0,61 | 1,8 | 4 |
| Spitzenmoment | Nm | 2,8 | 10,5 | 18,3 |
| Drehzahländerung pro Moment | 1/min / Ncm[1)] | 12,2 | 1,9 | 0,34 |
| Mechanische Zeitkonstante | ms | 2,1 | 1,3 | 1,1 |
| Reibungsmoment | Nm | 0,03 | 0,07 | 0,15 |
| Rotorgewicht | kg | 0,36 | 0,79 | 1,54 |
| Motorgewicht | kg | 1,6 | 3,1 | 6,5 |
| Kugellager | A/B-Seite | 6000/608 | 6200/6200 | 6202/6201 |

## 10.2 Elektrische Daten

| Merkmale | | Daten | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1BT | 2BT | 3/4BT |
| Zwischenkreisspannung | V | 380 | 380 | 380 |
| Nennstrom [1)] | A | 2,1 | 6 | 8,7 |
| Nennleistung | W | 260 | 500 | 940 |
| Phasenanzahl | | 3 | 3 | 3 |
| Anschlusswiderstand [2)] | Ohm | 11 | 1,8 | 0,6 |
| Induktivität [2)] | mH | 6,5 | 3,1 | 2,4 |
| Spannungskonstante [3)] | mV/1/min | 34 | 34 | 44 |
| Drehmomentkonstante [3)] | Nm/A | 0,28 | 0,28 | 0,36 |
| Strom bei Spitzenmoment [1)] | A | 11 | 44 | 59 |
| Max. Spitzenstrom [1) 4)] | A | 20 | 54 | 73 |
| Elektrische Zeitkonstante | ms | 0,59 | 1,7 | 4 |

1) Sinus-Scheitelwert

2) gemessen zwischen zwei Phasen

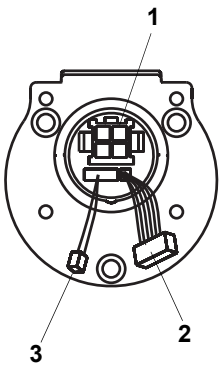
3) Toleranz -10 %

4) Die angegebenen Werte gelten für den Einsatz im Temperaturbereich von 0 – 40° C und dürfen nicht, auch nicht kurzzeitig, überschritten werden, da sonst die Gefahr einer Magnetschwächung besteht

## 10.3 Thermische Daten

| Merkmale | | Daten | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1BT | 2BT | 3/4BT |
| Isolationsklasse nach VDE 0530 | | F | F | F |
| Thermische Zeitkonstante | min | 17,5 | 25 | 35 |
| Temperaturanstieg ohne Kühlung | K/W | 1,30 | 1,05 | 0,75 |

## 10.4 Pinbelegung Motor-Stecker

| | Pin | Signalbezeichnung | Aderfarben (im Motor) |
|---|---|---|---|
| | | | Motortyp BT |
|  | **Motor (1)** | | |
| | 4 | PE | grün/gelb |
| | 1 | Phase S | grün |
| | 2 | Phase R | schwarz |
| | 3 | Phase T | rot/schwarz |
| | **Resolver (2)** | | |
| | 1 | Resolver R1 | rot/weiß |
| | 2 | Resolver R2 | gelb/weiß |
| | 3 | Resolver S1 | rot |
| | 4 | Resolver S3 | schwarz |
| | 5 | Resolver S2 | gelb |
| | 6 | Resolver S4 | blau |
| | **Temperaturfühler (3)** | | |
| | 1 | 0 V | schwarz |
| | 2 | Signal | rot |

# 11 Power Distribution Box PDB-CPS…

| Item | Designation |
|---|---|
| 1 | Hauptschalter |
| 2 | Verschluss |
| 3 | Versorgungsmodul CPS3 (integriert) |
| 4 | Anzeige »Betriebsbereit« |
| 5 | Not-Halt |

77_power-distribution-box_front.png

## 11.1 Kurze Funktionsbeschreibung

Power Distribution Box PDB-CPS… versorgt das Schraubmodul TSE mit 380 VDC (CPS3) und 24 VDC. Die Maschinensteuerung sendet die Signale *Steuerung-Ein* und *Not-Aus*. Diese schalten die Zwischenkreisspannung zu der DGD-IS ein und aus.

Das integrierte Not-Aus-Sicherheitsschaltgerät Pilz PNOZ X3P, schaltet und überwacht zwei Relais. Die Relais schalten die Versorgungsspannung.

## 11.2 Allgemeine technische Daten

| Merkmale | | Daten | | |
|---|---|---|---|---|
| | | PDB-CPS3 | PDB-CPS6 | PDB-CPS9 |
| Gewicht | kg | 75 | 130 | 180 |
| Kühlungsart | | Konvektion (Eigenkühlung) | | |
| Lebensdauer in Betrieb | h | 40.000 | | |
| Brauchbarkeitsdauer bei Lagerung | h | 100.000 (ca. 11 Jahre) | | |
| Ein-Aus Schaltspiele | | 5.000.000 | | |
| Sicherheitsanforderungen nach EN 964-1 | | Kategorie 4 | | |

## 11.3 Elektrische Daten

| Merkmale | | Daten | | |
|---|---|---|---|---|
| | | PDB-CPS3 | PDB-CPS6 | PDB-CPS9 |
| Versorgungsspannung | VAC | 3 × 480 ±10% | | |
| Frequenz | Hz | 50-60 | | |
| Nennstrom | A | 3 x 4 | 3 x 8 | 3 x 12 |
| Spitzenstrom, kurzzeitig | A | 3 x 20 | 3 x 40 | 3 x 60 |
| Nennleistung | VA | 3000 | 6000 | 9000 |
| Spitzenleistung, kurzzeitig | VA | 30.000 | 60.000 | 90.000 |
| Ausgangsspannung Leistungszwischenkreis | VDC | 380 ±10% | | |
| Ausgangsnennstrom (380 VDC) | A | 8 | 16 | 24 |
| Ausgangsstrom, maximal (5 s) | A | 80 | 160 | 240 |
| Sicherungsautomat 3polig | A | 32 | 32 | 50 |
| Auslösecharakteristik | | C | D | D |
| Steuerspannung / Ausgangsspannung | VDC | 24 ±10% | | |
| Ausgangsstrom, maximal (24 VDC) | A | 5 | 10 | 20 |

### 11.3.1 Leistungszwischenkreis 380 VDC

Der Leistungszwischenkreis versorgt die DGD-IS mit 380 VDC.

- Ein Sicherheits-Trenntransformator transformiert die Versorgungsspannung auf 3× 270 VAC. Diese wird dem CPS3 zugeführt.
- Integrierte Einschaltstrombegrenzung durch zwei vom Prozessor gesteuerte Relais. Das Hauptrelais wird nach der Initialisierung eingeschaltet. Über einen Widerstand werden die Zwischenkreis-Kondensatoren geladen, bis eine Zwischenkreisspannung von ca. 380 VDC erreicht ist. Danach wird der Widerstand mittels Anlaufrelais überbrückt.
- Beim Bremsen der Motoren wird Energie erzeugt, welche eine Erhöhung der Spannung hervorruft. Der im CPS3 integrierte Bremschopper mit Bremswiderstand, wandelt die überschüssige Energie in Wärme um.
- Beim Ausschalten wird die Ladung in den Zwischenkreis-Kondensatoren über den Bremswiderstand entladen.

**WARNUNG!**

Beim Ausstecken der System-Kabel unter Spannung kann ein Lichtbogen entstehen und zu Verbrennungen führen. Die Kontakte können beschädigt werden.

→ Vor Aus- oder Einstecken der System-Kabel die Versorgung PDB-CPS… ausschalten!

## 11.4 Einbau

→ Die PDB-CPS… mit 4 Stück M8 8.8 (Md = 25 Nm) Schrauben an der Maschine etc. befestigen.

### 11.4.1 Richtlinien

Die PDB-CPS… wird durch Eigenkonvektion belüftet, es ist kein aktiver Lüfter notwendig

**HINWEIS**

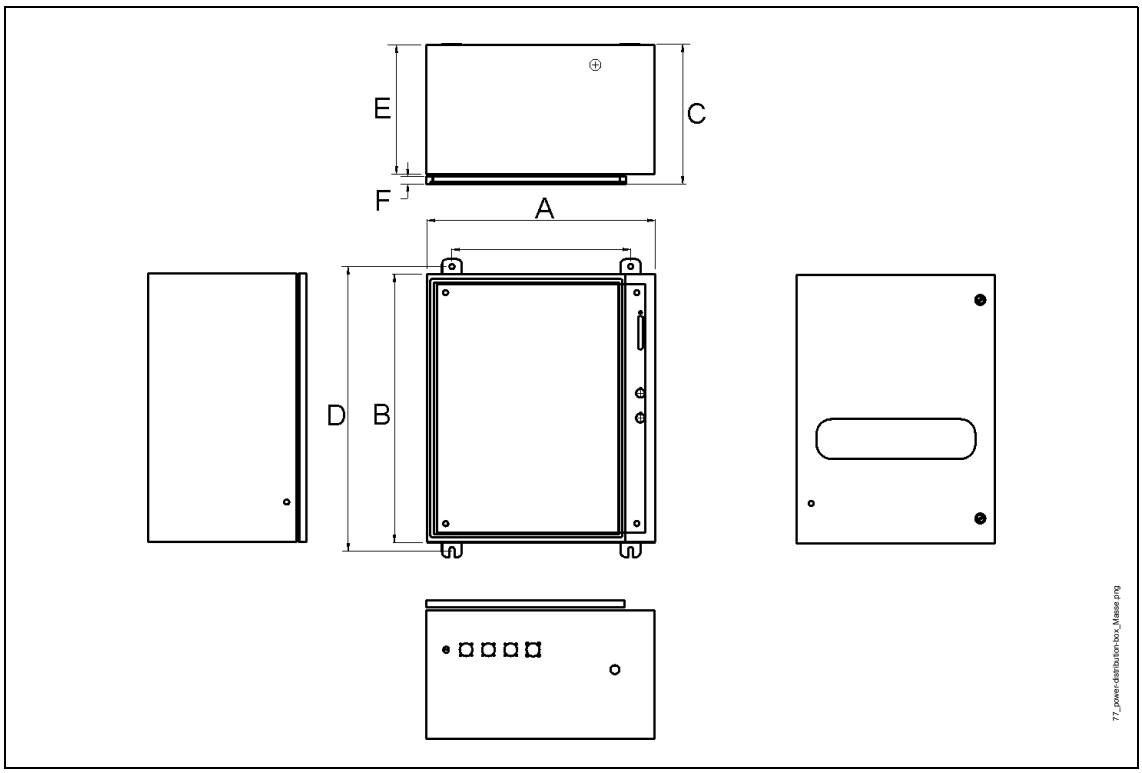
→ Unterhalb des Gehäuses darf keine erwärmte Luft eindringen.

→ Unter- und oberhalb des Gehäuses darf kein Körper den Luftstrom behindern (siehe Schraffur in Grafik Maße / Bohrbild, Seite 37).

→ Die PDB-CPS… darf keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt werden.

**Maße / Bohrbild**

| Power Distribution Box | A mm (“) | B mm (“) | C mm (“) | D mm (“) | E mm (“) |
|---|---|---|---|---|---|
| PDB-CPS3 | 584 (23.00) | 686 (27.00) | 356 (14.00) | 724 (28.50) | 330 (13.00) |
| PDB-CPS6 | | | | | |
| PDB-CPS9 | | | | | |



# 12 Versorgungsmodul CPS3

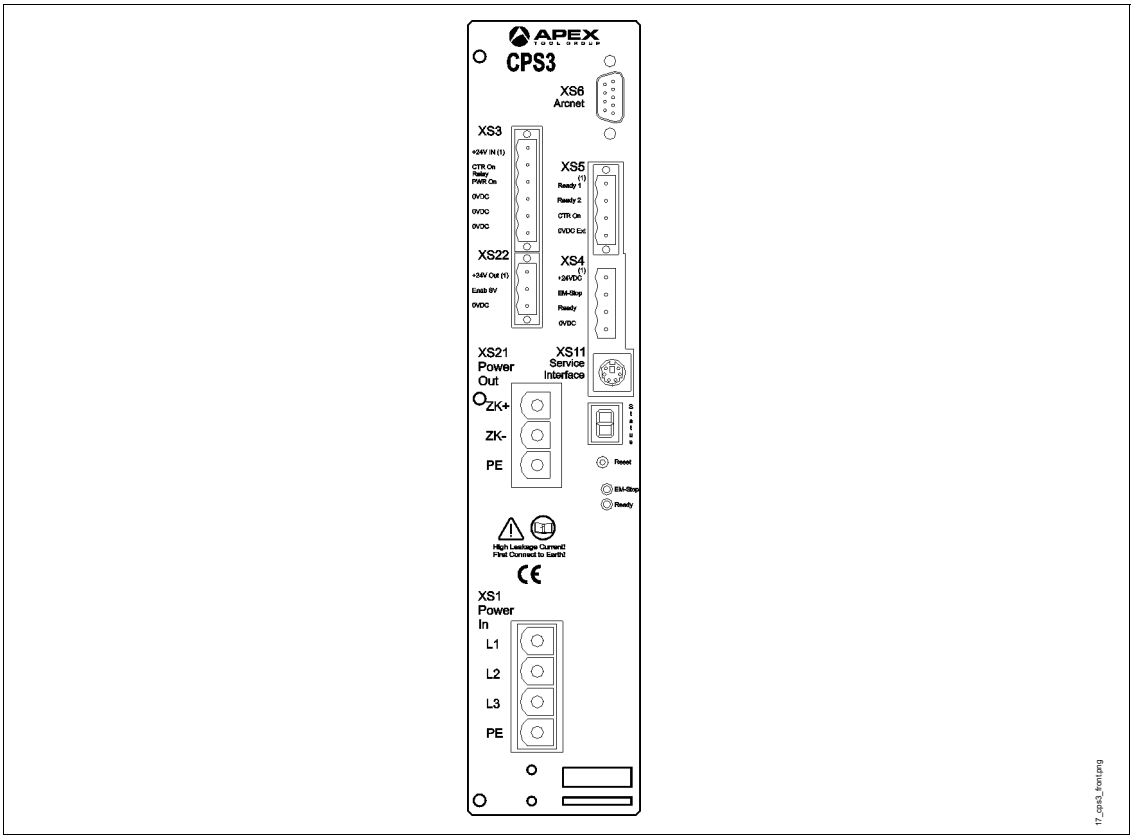
## 12.1 Beschreibung

Das Versorgungsmodul CPS3 (Central Power Supply 3 KVA) ist in der Power distribution box PDB-CPS eingebaut:

- 1× in PDB-CPS3
- 2× in PDB-CPS6
- 3× in PDB-CPS9

Das CPS3 hat folgende Funktionen:

- Gleichrichtung und Glättung der Zwischenkreisspannung zu 380 VDC für das Schraubmodul TSE
- Einschaltstrombegrenzung
- Bremschopper
- Über- und Unterspannungsüberwachung mit Abschaltung des Zwischenkreises
- Kurschluss- und Überstromüberwachung
- Erzeugung Signal *Betriebsbere*it »Ready« an mPro400GC-M und Maschinensteuerung
- Auswertung Signal *Not-Aus*



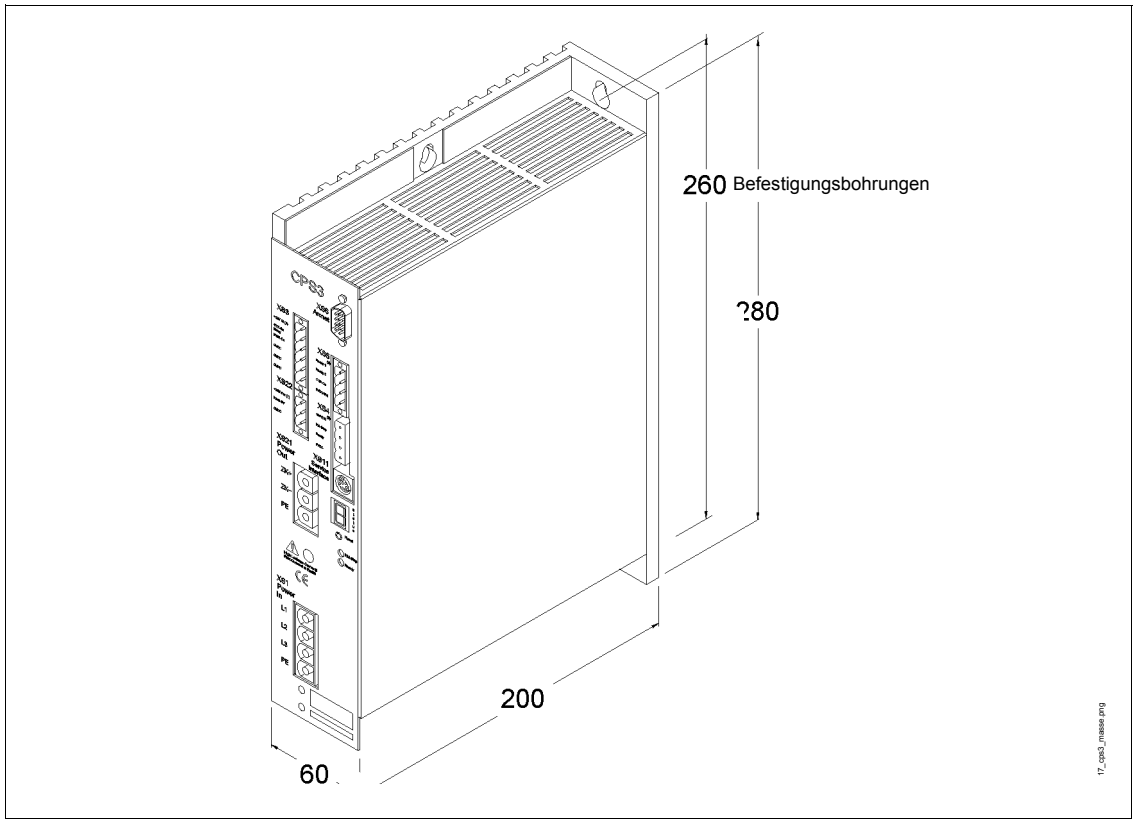
## 12.2 Allgemeine technische Daten CPS3

| Merkmale | | Daten |
|---|---|---|
| Best.-Nr. | | 961112 |
| Gewicht | g | 3650 |
| Kühlungsart | | Konvektion (Eigenkühlung) |
| Lebensdauer in Betrieb | h | 40.000 |
| Ein-Aus Schaltspiele | | 5.000.000 |
| Brauchbarkeitsdauer bei Lagerung | h | 100.000 (ca. 11 Jahre) |

## 12.3 Elektrische Daten CPS3

| Merkmale | | Daten |
|---|---|---|
| Versorgungsspannung Leistung | VAC | 3 × 270 ±10% |
| Frequenz | Hz | 50 – 60 |
| Nennstrom | A | 3 × 7 |
| Spitzenstrom, kurzzeitig im Betrieb RMS | A | 3 × 25 |
| Nennleistung | VA | 3000 |
| Spitzenleistung, kurzzeitig im Betrieb RMS | VA | 30.000 |
| Ausgangsspannung Leistungszwischenkreis | VDC | 380 ±10 % |
| Ausgangsnennstrom (380 VDC) | A | 8 |
| Ausgangsstrom maximal (5 s) | A | 80 |
| Versorgungsspannung Steuerung | VDC | 24 ±10 % |
| Eingangsstrom (ohne externe Last) | A | 0,5 |
| Steuerspannung / Ausgangsspannung | VDC | 24 ±10 % |
| Ausgangsstrom, maximal (24 VDC) | A | 8 |

## 12.4 Maße




## 12.5 Anzeigen

### LED

| Signal | LED | CPS3 |
|---|---|---|
| Grün | »Ready« | Betriebsbereit |
| Rot | »EM-Stop« | Signal *Not-Aus*-Signal oder *Steuerung-Ein* nicht vorhanden. Der Leistungszwischenkreis (380 VDC) ist abgeschaltet. |

### 7-Segment-Anzeige »Status«

Fehleranzeigen siehe 15.3.3 7-Segment-Anzeige »Status«, Seite 50.

## 12.6 Taste <Reset>

Eine Störung kann mit der Taste <Reset> quittiert werden. Hierzu ist ein spitzer Gegenstand (z. B. Kugelschreiber) notwendig. Diese Taste bewirkt einen Prozessor-Reset und eine Neu-Konfiguration aller Funktionen.

## 12.7 Steckverbindungen und Belegung

**WARNUNG!**

- Beim Ausstecken der Systemkabel unter Spannung kann ein Lichtbogen entstehen und zu Verbrennungen führen.
- Die Kontakte können beschädigt werden.

→ Vor Aus- oder Einstecken der System-Kabel die Versorgung am PDB-CPS… ausschalten!

### »XS1 Power In«

Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Power Combicon PC6/4-ST-10,16
Best-Nr. 961175

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| L1 | L1 | Versorgungsspannung 3 × 270 VAC |
| L2 | L2 | |
| L3 | L3 | |
| PE | PE | Schutzleiteranschluss, Verbindung mit Gehäuse |

### »XS21 Power Out«

Leistungsversorgung DGD-IS 380 VDC
Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Power Combicon IPC6/3-ST-10,16
Best-Nr. 961188

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| ZK+ | +380 VDC | Zwischenkreisspannung +380 VDC ±10% |
| ZK- | 0 VDC | Zwischenkreisspannung 0 V |
| PE | PE | Schutzleiteranschluss, Verbindung mit Gehäuse |

### »XS22« TSE

24 V Versorgung und Signal *Enable Servo* (Freigabesignal Endstufe) zu DGD-IS
Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Combicon MSTB2,5/3-STF-5,08
Best-Nr. S959935

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| 24 V | +24 V Out | Versorgung TSE, 24 V +10%,<br>max. 4 A (8 DGD-IS) |
| Enab SV | Enable Servo | Ausgang Enable Servo;<br>Freigabe der Endstufe;<br>Aktiv, wenn kein Fehler und kein *Not-Aus* vorliegt<br>24 VDC, max. 0,3 A |
| 0VDC | 0V | Versorgung TSE, 0 V |

### »XS3« Logikversorgung und Ausgang Control-On Relais

24 V Versorgung des CPS3 und Anschluss des Control-On Relais für die Leistungsversorgung
Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Combicon MSTB2,5/6-STF-5,08
Best-Nr. 961177

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| +24 V IN (1) | +24 V IN | Versorgung der Logik im CPS3, 24 V +10% |
| CTR-On Relais | CTR-On Relais | Ausgang Control-On für externes Relais 24 VDC, max. 0,3 A |
| PWR On | PWR On | Ausgang Power-On, 24 VDC, max. 0,3 A |
| 0 VDC | 0 VDC | 0 V von 24 V |
| 0 VDC | 0 VDC | |
| 0 VDC | 0 VDC | |

### »XS4« mPro400GC-M

Signal *Not-Aus* von der mPro400GC-M und Signal *Betriebsbereit* zur mPro400GC-M
Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Combicon IC2,5/4-STF-5,08,
Best-Nr. 961178

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| +24 VDC | +24 VDC | Ausgang Versorgung, 24 V, max. 2 A |
| EM-Stop | *Not-Aus* | Eingang *Not-Aus* von mPro400GC-M |
| Ready | *Betriebsbereit* | Ausgang *Betriebsbereit* zur mPro400GC-M, 24 VDC, max. 0,3 A |
| 0 VDC | 0 VDC | 0 V |

### »XS5« Maschinensteuerung

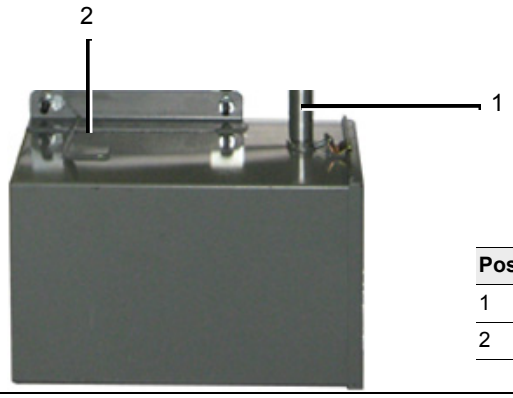
Signal *Not-Aus* von der Maschinensteuerung und Signal *Betriebsbereit* zur Maschinensteuerung
Zu verwendender Steckertyp:
Phoenix Combicon MSTB2,5/4-STF-5,08,
Best-Nr. 961179

| Kontakt | Signal | Beschreibung |
|---|---|---|
| Ready 1 | *Betriebsbereit* Relais Kontakt 1 | Ausgang *Betriebsbereit*, Relais Kontakt 1, max. 26 V, max. 100 mA |
| Ready 2 | *Betriebsbereit* Relais Kontakt 2 | Ausgang *Betriebsbereit*, Relais Kontakt 2, max. 26 V, max. 100 mA |
| CTR On | *Steuerung-Ein* | Eingang *Steuerung-Ein* bzw. *Not-Aus*, 24 V, 10 mA |
| 0 VDC Ext | 0 VDC Ext | 0 V von Eingang |

### »XS6« ARCNET

Das CPS3 ist nicht mit ARCNET ausgerüstet.

# 13 Transformator




77_power-distribution-box_front.png

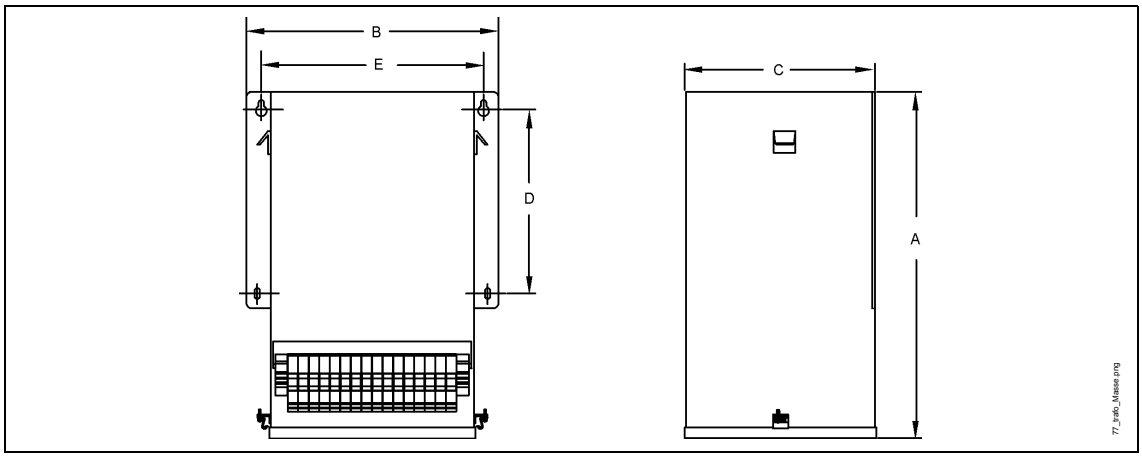
| Pos. | Benennung |
|---|---|
| 1 | Verbindung zu PDB-CPS… |
| 2 | Halterung für Montage an Wand / Maschine |

## 13.1 Allgemeine technische Daten

| Bestell-Nr. | Leistung Nominal KVA | Gewicht kg | Typ |
|---|---|---|---|
| **CP3-3750-JH** | 3 | 57 | Dry-type, Class AA, encapsulated NEMA 1 |
| **CP3-6750-JH** | 6 | 68 | |
| **CP3-9750-JH** | 9 | 90 | |

**Maße / Bohrbild**

| Transformator | A mm (“) | B mm (“) | C mm (“) | D mm (“) | E mm (“) |
|---|---|---|---|---|---|
| CP3-3750-JH3 | 387 (15.25) | 314 (12.38) | 229 (9.00) | 286 (11.25)) | 454 (8.50)) |
| CP3-6750-JH6 | | | | | |
| CP3-9750-JH9 | 406 (16.00) | 486 (19.12) | 222 (8.75) | 216 (8.50) | 216 (17.88) |




77_Info_Masse.png

**HINWEIS**

→ Beim Einbau Abstand 25,4 mm um spannungsführende Teile einhalten.

# 14 Funktionsbeschreibung

## 14.1 Drehmomentmessung

Der Messwertaufnehmer ist mit einem Telemetriesystem ausgestattet und somit schleifringfrei.
Der Messwertaufnehmer ist wahlweise als Komponente in der DGD-IS eingebaut oder in einem versetzten Abtrieb bzw. Winkelkopf-Abtrieb integriert.
Der Messwertaufnehmer (Messwelle, Antennensystem, Rotorelektronik und Statorelektronik) ist eine zusammen gehörende Komponente, d.h. einzelne Baugruppen sind somit nicht individuell tauschbar.
Die Rotorelektronik ist auf der Messwelle aufgebracht und ist mit der DMS-Vollbrücke und dem Rotor-Antennensystem verbunden.
Die Statorelektronik ist im Messwertaufnehmergehäuse untergebracht. Sie enthält die Auswerteschaltung, das Stator-Antennensystem und den 12-poligen Systemsteckverbinder.
Das Drehmoment wird direkt am Abtrieb gemessen. Ausnahme: am Winkelkopf-Abtrieb wird der Drehwinkel am Antriebsrad gemessen. Die Drehmomentmessung erfolgt symmetrisch für rechts- und linksdrehende Drehmomente (Schraub- und Löserichtung). Die Drehmomentmesswerte werden vom Messwertaufnehmer zur Messelektronik mittels einer verstärkten, analogen Spannung (0...±5 V) übertragen.

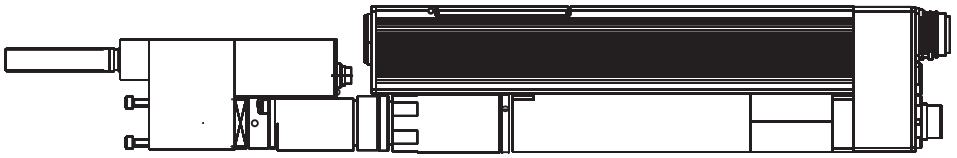
**HINWEIS**

Beim Messen von Drehmomentsignalen direkt am Messwertaufnehmer, nur Messgeräte verwenden, die galvanisch zum Schutzleiter (PE) getrennt sind (z. B. Oszilloskop mit Trenntrafo). Beim Messen darauf achten, dass die beiden 0 V-Bezüge des Messwertaufnehmers (0 V-MD/Pin D und 0 V-Versorgung/Pin E) nicht kurzgeschlossen werden.
Bei Nichtbeachten können Störungen bzw. Messfehler durch Potential-Ausgleichsströme (zwischen PE, 0 V-MD und 0 V-Versorgung) in der Drehmomentmessung entstehen.

Die Kalibrierung erfolgt in der Rotoreinheit mittels eines geschalteten Shunt-Widerstandes parallel zu einem DMS-Messbrückenzweig. Das Kalibriersignal hat folgendes Zeitverhalten:

| Eingangs-Pulsdauer (Pin K) | Ausgangssignal-Verzögerung (Pin C) |
|---|---|
| 0...1,5 ms | kein Ausgangssignal |
| 1,5 ms...beliebig | max. Anstiegsverzögerungszeit < 3 ms<br>max. Abfallverzögerungszeit < 16 ms |

### Beispiel einer DGD-IS Standard



77_DGD-IS_BTSE.eps

| Versetzte Ausführung | |
|---|---|
| 1BTSE-1B012A-1VM3B | Bestell-Nr. 947627A5 |
| Drehzahl | 1824 ¹/min |
| Drehmoment | max. 12 Nm |
| Kal Md | 12 Nm, 5V DC |
| Spannung | 380 V DC |

Leerseite

# 15 Fehlersuche

Folgende Anzeigen helfen bei der Fehlersuche
- Schraubersteuerung mPro400GC-M
- Versorgungsmodul CPS3 (in PDB-CPS…)
- Schraubmodul TSE (an DGD-IS) .

**GEFAHR!** Hoher Ableitstrom –
es können lebensgefährliche Körperströme auftreten.

→ Bei Durchgangs-, Widerstands- und Kurzschlussmessungen am System- oder Jumperkabel, müssen diese unbedingt von der PDB-CPS… bzw. DGD-IS getrennt werden.

**HINWEIS**

- CPS3 und TSE jeweils immer komplett tauschen.
- Das Öffnen von CPS3 und TSE bedeutet den Verlust der Gewährleistung. Die Service-Klappe ist ausgenommen.
- Inbetriebnahmebedingungen beachten, siehe 4 Inbetriebnahme, Seite 11.

## 15.1 Quittieren von Störungen

→ Störung beheben und Taste <Reset> an CPS3 bzw. TSE drücken. Das System ist wieder betriebsbereit.

- Bei jedem Spindelstart quittiert die Messkarte eine aufgetretene Störung im TSE.
- Bei einer nur kurzzeitigen Störung (z.B. Unterspannung) ist das TSE nach dem nächsten Quittiersignal automatisch wieder betriebsbereit.
- Alle Störungen der DGD-IS (nicht von CPS3) werden in der mPro400GC-M archiviert. Bei der Fehlersuche kann die Fehlerinformation hier angezeigt werden.
- Kann der Fehlermodus nicht quittiert werden, ist die Störung permanent.

## 15.2 DGD-IS

| Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|
| **DGD-IS dreht nicht** | Motor defekt<br>Getriebe defekt<br>Schraubmodul TSE defekt | → DGD-IS tauschen |
| | Kabel defekt | → Kabel tauschen |
| **Laute Geräusche** | Getriebeverschleiss | → DGD-IS tauschen |

### 15.2.1 Messwertaufnehmer

Beim Auftreten einer Betriebsstörungen wird der Drehmoment-Ausgang auf einen Spannungswert > 6,5 V gesetzt und ein Fehlerbit des Betriebsdatenspeichers wird gesetzt.

| Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|
| **Ausgangssignal nicht linear** | Messnabe wurde überdehnt | → Messwertaufnehmer zur Reparatur / Rekalibrierung an Apex Tool Group schicken |
| **Offsetspannung zu hoch** | Messnabe wurde überdehnt | |
| **kein Ausgangssignal** | Vorverstärker defekt | |
| **Drehmoment-Ausgang ist auf Spannungswert > 6,5 V gesetzt Fehlerbit des Betriebsdatenspeichers wird gesetzt** | **CPU-NIO**<br>• interne Übertragung zu DA-Wandler ist gestört | |
| | **HF-Teil-NIO**<br>• HF-Telemetrie-Übertragung gestört<br>• keine Messwelle (Rotor) vorhanden<br>• Rotorelektronik defekt<br>• Abstand Rotor- zu Statorantenne zu groß | |
| | **Versorgungsspannung NIO**<br>• untere Grenze für Versorgungsspannung unterschritten | |

Nach dem Auftreten einer Betriebsstörung ist der Messwertaufnehmer solange im Zustand „Betriebsstörung“ bis eines der folgenden Ereignisse auftritt:

- die Betriebsspannung des Messwertaufnehmers wird unterbrochen.
- der Messwertaufnehmer erhält ein Kalibriersignal am KAL-Eingang (Pin K).
- das Fehlerbit im Betriebszustand-Speicher wird über die RS422 Schnittstelle zurückgesetzt.

## 15.3 Schraubmodul CPS3 in Power Distribution Box PDB-CPS…

### 15.3.1 LED »Ready«

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **LED »Ready« leuchtet nicht** | 24 V Versorgung ist nicht vorhanden | → Spannung 26 V an »XS3« Klemmen 1 und 4 prüfen |
| | PDB-CPS… ist nicht versorgt | → Netzversorgung prüfen |
| | 24 V Netzteil ist nicht versorgt | → Sicherung kontrollieren |
| | Sicherung im CPS3 ist hochohmig | → Spannung 26 V an »XS4« Klemmen 1 und 4 prüfen<br>→ PDB-CPS… ausschalten und nach einer Minute wieder einschalten.<br>→ CPS3 tauschen |

### 15.3.2 LED »EM-Stop« (Emergency Stop)

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **LED »EM-Stop« leuchtet**<br><br>CPS3 ist im Status *Not-Aus*. | Leistungszwischenkreis (380 VDC) ist abgeschaltet.<br><br>Keine Signale an den Eingängen Emergency Stop »XS4«, Klemme 2 oder Controll On »XS5«, Klemme 3 und 4. | → Spannung 24 V an CPS3 prüfen:<br>Steckverbinder »XS4« Klemmen 2 und 4;<br>Steckverbinder »XS5« Klemmen 3 und 4<br><br>→ Spannung 24 V an PM prüfen:<br>Steckverbinder »XS3« Klemmen 2 und 6<br>Steckverbinder »XS2« Klemmen 5 und 6<br><br>Fazit: Die Signale werden nicht von den externen Steuerungen erzeugt. |

### 15.3.3 7-Segment-Anzeige »Status«

Am CPS3 werden kodierte Fehler an einer 7-Segment-Anzeige angezeigt. Dabei wechselt die Anzeige zwischen der 1. und 2. Stelle in kurzem zeitlichem Abstand:

| Anzeige | Dauer | Pause |
|---|---|---|
| 1. Stelle | 0,5 s | 0,2 s |
| 2. Stelle | 0,5 s | 1 s |
| 1. Stelle | 0,5 s | 0,2 s usw. |

Ein Punkt (.) in der Anzeige bedeutet KEIN Fehler.
Bei mehreren Fehlern wird nur der, mit der höheren Priorität, d.h. mit der niedrigeren Zahl angezeigt.
Alle Fehler und Störungen, die das CPS3 erkennt, werden NICHT via ARCNET der mPro400GC-M mitgeteilt und dort auf dem Bildschirm angezeigt.

| Anzeige | Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|---|
| **0-0** | **Fehler beim Laden der Zwischenkreiskondensatoren nach dem Einschalten** | Kurzschluss im Zwischenkreis CPS3 | → CPS3 tauschen |
| | | • Kabel | → Kabel auf Kurzschluss zwischen den Kontakten 1 und 2 der Steckverbinder prüfen – tauschen |
| | | • TSE | → TSE tauschen |
| | | • Hauptrelais (Q4 bzw. Q5 im PM) schaltet nicht | → Hauptrelais kontrollieren – tauschen |
| **0-1** | **Versorgung 3 x 270 VAC fehlerhaft** | Phasen fehlen | → Phasen prüfen<br>→ Netzspannung prüfen |
| | | *Not-Aus* wurde vom Sicherheitsschaltgerät PNOZ K2 im Power Modul ausgelöst | → *Not-Aus* Kreis prüfen<br>→ Betriebsanleitung PNOZ Typ X3P beachten |
| | | Relais Q2 oder Q3 haben nicht geschaltet | → Relais kontrollieren – tauschen |
| | | Versorgungsspannung<br>• ist zu hoch, U Phase – Phase > 300 VAC<br>• zu niedrig, U Phase – Phase < 240 VAC | → Versorgungsspannung prüfen<br>→ Netzspannung prüfen |
| **0-2** | **Überstrom bzw. Kurzschluss Bremschopper** | Bremsstrom > 200 A: Kurzschluss im Bremswiderstand | → CPS3 tauschen |
| **0-4** | **Überlast Bremschopper** | Bremswiderstand ist überlastet. Die Bremsleistung ist > 100 $W_{eff.}$ | → Anzahl an mPro400GC-M reduzieren |
| | | Anzahl von DGD-IS zu groß. | DGD-IS wird fremd angetrieben<br>→ Mechanik der Schraubstation kontrollieren |

| Anzeige | Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|---|
| 1-1 | **Zu hohe Spannung zwischen künstlichem Sternpunkt der Versorgung und PE bzw. Zwischenkreismitte (ca. 190 VDC) und PE**<br><br>Spannung >100 V | Kurzschluss zwischen ZK und PE: | → Zwischenkreisspannung +380 VDC und 0 VDC auf Verbindung mit PE prüfen |
| | | • CPS3 | → CPS3 prüfen – tauschen |
| | | • Systemkabel | → Systemkabel tauschen |
| | | • TSE | → TSE tauschen |
| | | • Motor | → Motor bzw. DGD-IS tauschen |
| 1-2 | **Zu hoher Strom oder Kurzschluss im Zwischenkreis**<br><br>Strom >250 A | | Systemkabel auf Kurzschluss zwischen Leitung +380 VDC und 0 V prüfen |
| | | • Kurzschluss Systemkabel | → Kabel tauschen |
| | | • Kurzschluss TSE | → TSE tauschen |
| 1-3 | **Temperatur des Kühlkörpers ist zu hoch**<br><br>Temperatur CPS3, Kühlkörpers ist >90 °C | Ständige Überlastung CPS3 | Anzahl von DGD-IS zu groß<br>→ Anzahl an PDB-CPS… reduzieren |
| | | Umgebungstemperatur PDB-CPS… >40 °C | → Umgebungsbedingungen verbessern |
| | | PDB-CPS… ist anderen Wärmequellen ausgesetzt, z. B. Sonneneinstrahlung | → Umgebungsbedingungen verbessern, gegebenenfalls Abdeckung montieren |
| | | Die Wärmeableitung des PDB-CPS… ist durch externe Gegebenheiten nicht ausreichend | → Sicherstellen, dass Luft durch die Kühlrippen zirkulieren kann |
| 1-4 | **I²t Fehler im Zwischenkreis**<br><br>Der Zwischenkreis ist überlastet. | Anzahl von DGD-IS zu groß | → Anzahl an PDB-CPS… reduzieren |
| 1-6 | **Die Zwischenkreisspannung ist zu hoch**<br><br>Zwischenkreisspannung >480 VDC<br><br>Dies kann auch kurzzeitig auftreten | Bremschopper ist defekt | → CPS3 tauschen |
| | | Bremschopper ist durch zu viele DGD-IS überlastet | → Anzahl an PDB-CPS… reduzieren |
| | | Zwischenkreiskondensatoren haben nicht mehr ausreichend Kapazität | Lebenserwartung überschritten<br>→ CPS3 tauschen |
| 1-7 | **Zwischenkreisspannung ist zu niedrig**<br><br>Zwischenkreisspannung <250 VDC | Netzversorgung ist nicht ausreichend leistungsfähig | Netzversorgung prüfen<br>→ leistungsfähigere Netzversorgung notwendig |
| | | Relais zur Einschaltstrombegrenzung ist defekt und permanent geöffnet | → CPS3 tauschen |
| | | Anzahl von DGD-IS zu groß. Die Spannung bricht beim Schrauben zusammen | → Anzahl an PDB-CPS… reduzieren |

| Anzeige | Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|---|
| 2-0 | **Temperatur im CPS3 ist zu hoch bzw. zu niedrig**<br><br>Temperatur ist außerhalb des Bereichs -40 °C bis +85 °C | Anzahl von DGD-IS zu groß. Ständige Überlastung des CPS3 | → Anzahl an PDB-CPS… reduzieren |
| | | Umgebungstemperatur PDB-CPS… >40 °C | → Umgebungsbedingungen verbessern |
| | | PDB-CPS… ist anderen Wärmequellen ausgesetzt, z. B. Sonneneinstrahlung | → Umgebungsbedingungen verbessern, gegebenenfalls Abdeckung montieren |
| | | Wärmeableitung PDB-CPS… ist durch externe Gegebenheiten nicht ausreichend | → Sicherstellen, dass Luft durch die Kühlrippen zirkulieren kann |
| | | Gehäuseöffnungen am CPS3 sind verdeckt | → Gehäuseöffnungen frei machen |
| 2-1 | **Einschaltrelais-Kontakt öffnet nicht**<br><br>Relais zur Einschaltstrombegrenzung im CPS3 ist verklebt.<br>Die Erkennung erfolgt nur beim Einschalten.<br>Im Betrieb ist der Relaiskontakt geschlossen | Folgefehler – durch einen anderen Defekt wurde das Relais zerstört | → CPS3 tauschen |
| | | Maximale Einschaltzyklen sind überschritten | → CPS3 tauschen |
| 2-2 | **Entladen des Zwischenkreises (380 VDC) ist nicht möglich**<br><br>Der Zwischenkreis kann nicht entladen werden | Folgefehler, durch eine anderen Defekt wurde das Relais zerstört | |
| | | Hauptrelais Q4 bzw. Q5 im PM öffnet nicht | → Hauptrelais Q4 bzw. Q5 tauschen |
| | | Bremschopper im CPS3 ist defekt | → CPS3 tauschen |
| | | Bremswiderstand ist hochohmig bzw. durchgebrannt | → CPS3 tauschen |
| 2-3 | **24V Versorgung**<br><br>24 V Versorgung ist nicht im Bereich 21,5 V - 27,3 V | | → Spannung an »XS3«, Klemmen 1 und 6 messen |
| | | 24 V Netzteil in PDB-CPS… ist defekt | → Netzteil tauschen |
| | | Netzteil T2 in PDB-CPS… ist überlastet | → Maximale Belastung (8 A) am CPS3 kontrollieren |
| | | Netzteil in PDB-CPS… ist falsch justiert | → Spannung am Netzteil auf 26,0 V nachjustieren |
| | | Absicherung (thermisch) 24 V im CPS3 ist hochohmig | → PDB-CPS… ausschalten und nach einer Minute wieder einschalten<br>→ Maximale Belastung kontrollieren – CPS3 tauschen |

| Anzeige | Fehler<br>Beschreibung | Mögliche Ursachen | Maßnahmen und Abhilfen |
|---|---|---|---|
| 2-5 | **5 V Versorgung (intern)**<br><br>Interne 5 V Versorgung ist nicht im Bereich 4,5 V – 5,5 V | Interne Spannung, keine Kontrolle von außen möglich | |
| | | Netzteil im CPS3 ist defekt | → CPS3 tauschen |
| | | Netzteil im CPS3 ist überlastet | → CPS3 tauschen |
| 2-7 | **Fehler Treiberversorgung 15 V für den Bremschopper** | Die interne 15 V Versorgung ist <12,5 V | Interne Spannung kann außen nicht kontrolliert werden |
| | | Netzteil im CPS3 ist defekt | → CPS3 tauschen |
| | | Netzteil im CPS3 ist überlastet | → CPS3 tauschen |
| 3-3 | **Initialisierungs- bzw. Programmfehler** | Interne Programmfehler, keine Aktionen von außen möglich | |
| | | Fehler bei der Initialisierung des Programms | → Sales & Service Center informieren<br>→ PDB-CPS… aus- und einschalten |
| | | Kommunikationsfehler zu einem Service PC | → PC mit CPS3 neu verbinden |
| | | Checksummenfehler | → Sales & Service Center informieren<br>→ PDB-CPS… aus- und einschalten |

## 15.4 Schraubmodul TSE

### 15.4.1 LED »Ready«

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **LED »Ready« leuchtet rot** | Fehler im TSE | Fehlerbeschreibung am Display der mPro400GC-M,<br>siehe 15.5Schraubersteuerung mPro400GC-M |
| **LED »Ready« leuchtet nicht** | 24 V Versorgung ist nicht vorhanden, das TSE ist nicht versorgt | → Spannung 24 – 26 V an »XS1B«, Buchse A und B messen<br>→ Fehleranzeige von PDB-CPS… am CPS3 kontrollieren.<br>→ Falls Fehler vorhanden, weiter 15.3 Schraubmodul CPS3 in Power Distribution Box PDB-CPS…, Seite 49<br>→ Systemkabel tauschen |
| | TSE ist defekt | → TSE tauschen |

## 15.5 Schraubersteuerung mPro400GC-M

### 15.5.1 Anzeige an der Steuerung

Alle Fehler und Störungen, die die Schraubelektronik TSE erkennt, werden via ARCNET zur mPro400GC-M übertragen und dort auf dem Bildschirm angezeigt.

Tritt ein Fehler im TSE oder DGD-IS beim Schrauben auf, erscheinen in der Messwerttabelle die vom TSE gemeldeten Fehler:
IP, FLT, FMK, FHW, KAL1, KAL2, OFF1, OFF2, VAP, VLP, AN1F, AN2F.

Im Fenster System Bus-Map (siehe Programmieranleitung mPro400GC) werden in den Systeminformationen alle aktuellen Fehler im Klartext angezeigt. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Servo:**<br>**IP Monitoring: NOK**<br>(Anzeige auch in der Messwerttabelle)<br>Überlast<br>Wird beim Schrauben ein Strom benötigt, der über dem maximal zulässigen liegt, schaltet der Servoverstärker selbstständig ab. | Fehler in Motorpositionserfassung z.B. Resolver-Kabel | Resolveradern im Schrauber-Kabel prüfen<br>→ Schrauber-Kabel tauschen Resolveradern im Einbauschrauber auf Durchgang prüfen<br>→ DGD-IS bzw. Motor tauschen |
| | Fehler im Motorkreisz.B. Motor erreicht nicht das geforderte Drehmoment | → Motor auf Kurzschluss gegen PE und Phasenwiderstände prüfen:<br>1BT… ca. 11 Ω,<br>2BT ca. 2 Ω,<br>3/4BT… ca. 0,6 Ω.<br>→ Motor tauschen |
| | Falsche Parametrierung | → Parametrierung in mPro-400GC-M kontrollieren<br>– Spindelkonstanten<br>– Kalibrierwerte<br>– Schraubverfahren (DIA)<br>– Parametersatz<br>– Abschaltwerte |
| **Servo:**<br>**Intermediate Circuit Voltage: too high**<br>Die Spannung des Leistungszwischenkreises ist > 440 VDC | Ständiger Fehler | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ TSE tauschen |
| | Beim Bremsen, d. h. bei Stopp der DGD-IS, wird der Fehler ausgelöst | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ TSE tauschen |
| | Sporadisch, die Spannung ist zeitweise zu hoch | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Intermediate Circuit Voltage: too low**<br>Die Spannung des Leistungszwischenkreises ist < 190 VDC | Ständiger Fehler | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ Systemkabel auf Unterbrechung prüfen<br>→ Systemkabel tauschen<br>Systemkabel in Ordnung<br>→ TSE tauschen |
| | Beim Schrauben, während des Schraubvorgangs wird Fehler ausgelöst | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ TSE tauschen |
| | Sporadisch, die Spannung ist zeitweise zu niedrig | Siehe Fehlersuche CPS3 – kein Fehler an CPS3<br>→ Netzversorgung auf Spannungseinbrüche untersuchen |

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Servo:**<br>**Temperature Output Section: too high**<br>Die Temperatur im TSE Leistungsteil ist > 80 °C | Mit Temperatursensor im TSE wird eine Temperatur von > 80 °C gemessen | Temperatur prüfen, wenn > 80 °C<br>→ für ausreichende Belüftung der DGD-IS sorgen<br>DGD-IS ist ausreichend belüftet<br>→ TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Driver Supply Outp. Section: NOK**<br>Das Netzteil zur internen Versorgung des Leistungsteils ist überlastet oder defekt. | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Offset of Current Measurement: NOK**<br>Der Nullpunkt der integrierten Motorstrommessung ist verschoben | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**SSIO Communication: NOK**<br>Die Kommunikationsschnittstelle zwischen Servoverstärker und Messkarte ist gestört | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Nodeguarding: NOK**<br>Der Servoverstärker überwacht die Funktion der Messkarte (Watchdog). | Sporadische Funktionsstörungen der Messkarte<br>Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Flash: NOK**<br>Der Flash-Speicher im Servoverstärker weist einen Fehler auf | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Servo:**<br>**Program: NOK**<br>Fehler in der Programm-Abarbeitung des Servoverstärkers | Interner Fehler | → TSE tauschen<br>→ Sales & Service Center informieren |
| **Motor:**<br>**Motor Cable: NOK**<br>Motorader in DGD-IS ist unterbrochen | Kabelbruch in den Motorleitungen des TSE | → Motoradern auf Durchgang und Kurzschluss prüfen |
| | Motorphasen unterbrochen | → Motor auf Kurzschluss gegen PE und Phasenwiderstände prüfen:<br>1BT… ca. 11 Ω,<br>2BT ca. 2 Ω,<br>3/4BT… ca. 0,6 Ω.<br>→ Motor tauschen |
| | Prüfstrom für Kabelüberwachung wird fehlgeleitet | → Motor tauschen<br>Interner Fehler<br>→ TSE tauschen |

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Motor:**<br>**Short Circuit Surveillance: NOK**<br>Kurzschluss-Überwachung Motor<br>Es liegt ein Kurzschluss im Motorkreis der DGD-IS vor | Im Motor | Motor auf Kurzschluss prüfen (Phasenwiderstände siehe oben)<br>→ Motor tauschen |
| | Im TSE | Interner Fehler<br>→ TSE tauschen |
| **Motor:**<br>**Temperature: NOK**<br>Die Motortemperatur ist > 90 °C | Mit Temperatursensor im Motor wird eine Temperatur von > 90 °C gemessen | Motortemperatur prüfen, wenn > 90 °C<br>→ für ausreichende Belüftung des Motors sorgen |
| | Messleitung im Motor ist unterbrochen | Thermofühler auf Durchgang prüfen. Bei 20 °C sollte der Widerstand ca. 1 KΩ betragen<br>→ Motor tauschen |
| | Messstrom wird fehlgeleitet | Adern in DGD-IS auf Durchgang und Kurzschluss prüfen<br>→ Motor tauschen |
| | Messstrom wird nicht gemessen | Interner Fehler,<br>→ TSE tauschen |
| | Motor ist nicht angeschlossen | → Motor anschließen |
| **Motor:**<br>**$I^2t$ Monitoring: NOK**<br>Die $I^2t$ Überwachung hat eine zu hohe Leistung der DGD-IS ermittelt | Die geforderte Motorleistung ist zu groß | Motortemperatur prüfen, wenn > 80 °C<br>→ Schraubzeit durch Erhöhung der Drehzahl verkürzen |
| | DGD-IS ist defekt (z.B. Getriebe, Lager) | DGD-IS auf Leichtgängigkeit von Getriebe und Motor kontrollieren<br>→ DGD-IS bzw. Motor tauschen |
| **Motor:**<br>**Resolver: NOK**<br>Es werden keine Resolversignale gemessen | Signale sind nicht vorhanden | Kontrollieren ob Motor angeschlossen ist<br>→ Motor anschließen |
| | Unterbrechung der Signale | Resolveradern in DGD-IS prüfen<br>→ Motor tauschen |
| | Kurzschluss der Signale | Resolveradern in DGD-IS auf Kurzschluss prüfen<br>→ Motor tauschen |
| | Versorgung des Resolvers ist defekt | Interner Defekt<br>→ TSE tauschen |
| **Measurement Card:**<br>**Task Monitoring: NOK**<br>Fehler in der Programm-Abarbeitend der Messkarte | Interner Fehler | → TSE tauschen<br>→ Sales & Service Center informieren |
| **Measurement Card:**<br>**RAM:**<br>Zu wenig RAM in der Messkarte verfügbar | Interner Fehler | → TSE tauschen<br>→ Sales & Service Center informieren |

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Measurement Card: Sampling Clock from Servo: NOK**<br>Der Systemtakt vom Servoverstärker fehlt | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: Servo Type Correct: NOK**<br>Der angewählte Servoverstärkertyp ist nicht korrekt | Fehler in Parametrierung | → Parametrierung der Anlage kontrollieren |
| | Selbstidentifikation vom Messwertaufnehmer ist nicht in Ordnung | Messwertaufnehmer kontrollieren<br>→ Messwertaufnehmer tauschen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: Servo Par. matching Servo: NOK**<br>Der von der Messkarte angewählte Parametersatz ist nicht im TSE vorhanden. | Fehler in Parametrierung | → Parametrierung der Anlage kontrollieren |
| | Selbstidentifikation vom Messwertaufnehmer ist nicht in Ordnung | Messwertaufnehmer kontrollieren<br>→ Messwertaufnehmer tauschen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: ARCNET Communication: Dup-ID**<br>Es sind gleiche ARCNET- Adressen eingestellt | Mehrere TSE sind auf die gleiche ARCNET- Adresse eingestellt | Kontrolle der eingestellten ARCNET-Adressen<br>→ unterschiedliche Adressen einstellen |
| **Measurement Card: ARCNET Communication: Recon**<br>Das ARCNET ist zeitweise gestört | Terminierung ARCNET fehlt | → Terminierung ARCNET einstecken |
| | Terminierung ARCNET nicht versorgt | → Versorgung des letzten Teilnehmers einschalten |
| | Fehler in Verkabelung | → Alle Kabel stecken und verriegeln |
| | Fehler in Potentialausgleich | → Potentialausgleichsleitung anschließen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: Initialization: NOK**<br>Initialisierungsfehler in Messkarte | Interner Fehler | → TSE tauschen<br>→ Sales & Service Center informieren |
| **Measurement Card: Flash Image: NOK**<br>Flash - Abbild in der Messkarte ist nicht in Ordnung | Von mPro400GC-M wurde falsches Programm übertragen | → Programmversion kontrollieren |
| | Die Programmübertragung wurde unterbrochen | → Programmübertragung wiederholen |
| | interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: Voltage +3,3 V (…): NOK**<br>Die +3,3 V Versorgung der Messkarte liegt außerhalb der Grenzen von +3,24 V…+3,53 V | Das Netzteil zur internen Versorgung der Messkarte ist überlastet oder defekt. Interner Fehler | → TSE tauschen |

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Measurement Card: Voltage +12 V (…): NOK**<br>Die +12 V Versorgung der Messkarte und der Messwertaufnehmer liegt außerhalb der Grenzen von +11,4 V…+12,6 V | +12 V werden im Kabel KMAG/ KMAW oder in DGD-IS kurzgeschlossen | mPro400GC-M im Menü *Diagnose>Spannungen* kontrollieren – Wert außerhalb der zulässigen Grenzen: Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) prüfen, speziell +12 V und 0 V Adern.<br>→ Kabel tauschen<br>→ Messwertaufnehmer bzw. DGD-IS tauschen |
| | Internes Netzteil defekt | → TSE tauschen |
| **Measurement Card: Voltage +24 V (…): NOK**<br>Die +24 V Versorgung des TSE mit liegt außerhalb der Grenzen von +20,4 V…+27,6 V | Versorgung ist überlastet | mPro400GC-M im Menü *Diagnose>Spannungen* kontrollieren – Wert außerhalb der zulässigen Grenzen<br>→ Belastung kontrollieren |
| | Netzteil in PDB-CPS… ist falsch justiert | → Netzteil auf 26,0 V justieren |
| **Measurement Card: Temperature (…): NOK**<br>Die Temperatur auf der Messkarte ist > 80 °C | Mit Temperatursensor im TSE wird eine Temperatur von > 80 °C gemessen | → Für ausreichende Belüftung der DGD-IS sorgen |
| | Interner Fehler | DGD-IS ist ausreichend belüftet<br>→ DGD-IS tauschen |
| **Transducer: …Connected: NOK**<br>Die Signale der Messwertaufnehmer sind nicht in Ordnung | Die Verbindung zum Messwertaufnehmer ist – unterbrochen | Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Durchgang prüfen<br>→ Kabel tauschen<br>→ Messwertaufnehmer tauschen |
| | – kurzgeschlossen | Kabel KMAG/KMAW auf Kurzschluss prüfen<br>→ Kabel tauschen<br>→ Messwertaufnehmer tauschen |
| | – nicht vorhanden | → Messwertaufnehmer anschließen<br>→ Kabel tauschen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |

| **Fehler**<br>Beschreibung | **Mögliche Ursachen** | **Maßnahmen und Abhilfen** |
|---|---|---|
| **Transducer:**<br>**Calibration Voltage: NOK**<br>Die Kalibrierspannung befindet sich außerhalb des zulässigen Bereichs von +4,85 V…+5,15 V | Das Kalibriersignal ist unterbrochen | → Kabel KMAG/KMAW auf Durchgang prüfen, speziell die Kalibriersignal-Ader |
| | Das Kalibriersignal ist mit anderem Signal kurzgeschlossen | Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Kurzschluss prüfen<br>→ Kabel tauschen |
| | Fehler im Messwertaufnehmer | → Messwertaufnehmer tauschen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Transducer:**<br>**Offset Value: NOK**<br>Die Nullpunktspannung befindet sich außerhalb des zulässigen Bereichs von -200 mV…+200 mV | Das Drehmomentsignal ist unterbrochen | mPro400GC-M im Testmodus *Diagnose>Spannungen* kontrollieren –<br>Wert außerhalb der zulässigen Grenzen:<br>Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Durchgang prüfen<br>→ Kabel tauschen |
| | Das Drehmomentsignal ist mit anderem Signal kurzgeschlossen | Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Kurzschluss prüfen<br>→ Kabel tauschen |
| | Fehler im Messwertaufnehmer | → Messwertaufnehmer tauschen |
| | Interner Fehler | → TSE tauschen |
| **Transducer:**<br>**CRC of Service Memory: NOK**<br>Die Daten zur Selbstidentifikation konnten nicht korrekt eingelesen werden | Die Datenleitungen sind<br>– unterbrochen | Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Durchgang prüfen, speziell die Signaladern der Datenübertragung (RS422)<br>→ Kabel tauschen |
| | – mit anderem Signal kurzgeschlossen | Kabel KMAG/KMAW (Messwertaufnehmer – TSE) auf Kurzschluss prüfen<br>→ Kabel tauschen |
| | Fehler im Messwertaufnehmer | → Messwertaufnehmer tauschen |
| | Beim Einstecken des Messwertaufnehmers wurde die Kommunikation gestört | → Nochmals Aus- und Einstecken |
| **Transducer:**<br>**Tool Identification: NOK**<br>Die Daten zur Selbstidentifikation des Messwertaufnehmers sind nicht von mPro400GC-M bestätigt worden | Datenaustausch ist fehlgeschlagen | Daten in mPro400GC-M übernehmen, siehe Programmieranleitung mPro400GC<br>→ TSE mit <Reset> quittieren |
| | Datenaustausch ist noch nicht durchgeführt | Daten in mPro400GC-M übernehmen, siehe Programmieranleitung mPro400GC<br>→ TSE mit <Reset> quittieren |

# 16 Wartung / Service

Wartung ist nur geschultem Personal erlaubt. Siehe hierzu Wartungsanleitung DGD-IS.

**GEFAHR!** Hoher Ableitstrom –
es können lebensgefährliche Körperströme auftreten.

- → Bei Wartungsarbeiten an der DGD-IS und an der mPro400GC-M unbedingt die Stromzufuhr unterbrechen.
- → Bei Durchgangs-, Widerstands- und Kurzschlussmessungen am Systemkabel, am Motor oder Motorkabel, diese unbedingt von der mPro400GC-M bzw. DGD-IS trennen.
- → Versuchen sie nicht bei eventuellen Störungen und ohne Kenntnis das Schraubsystem selbst zu reparieren! Informieren sie die örtliche Instandsetzungsstelle oder ihr zuständiges Sales & Service Center (siehe Rückseite).
- → Vor Inbetriebnahme Erdungsverbindung (PE) an Schraubersteuerung mPro400GC-M herstellen!

**WARNUNG!**

Hohe Temperatur –
der Motor der DGD-IS kann sich erhitzen und beim Ausbau zu Verbrennungen führen.
(max. Motortemperatur 90 °C). Handschuhe tragen.

Eine regelmäßige Wartung mindert Betriebsstörungen, Reparaturkosten und Stillstandzeiten. Führen Sie zusätzlich ein sicherheitsgerechtes Wartungsprogramm ein, das die örtlichen Vorschriften zur Instandhaltung und Wartung für alle Betriebsphasen des Werkzeugs berücksichtigt.

# 17 Entsorgung

**VORSICHT!**

Personen- und Umweltschäden durch nicht fachgerechte Entsorgung.
Bestandteile der DGD-IS bergen Risiken für Gesundheit und Umwelt.

- → Die DGD-IS enthält Bauteile, die wiederverwertet werden können, sowie Bauteile, die speziell entsorgt werden müssen. Bauteile trennen und sortenrein entsorgen.
- → Hilfsstoffe (Öle, Fette) beim Ablassen auffangen und fachgerecht entsorgen.
- → Bestandteile der Verpackung trennen und sortenrein entsorgen.
- → Örtlich geltende Vorschriften beachten.

Allgemein gültige Entsorgungsrichtlinien, wie Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) beachten:

- → DGD-IS bei ihrer betrieblichen Sammeleinrichtung oder bei Sales & Service Center (siehe Rückseite) abgeben.

# Sales & Service Centers

**Note:** All locations may not service all products. Please contact the nearest Sales & Service Center for the appropriate facility to handle your service requirements.

Detroit, MI
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
2630 Superior Court
Auburn Hills, MI 48326
USA
Phone: +1-248-393-5640
Fax: +1-248-391-6295

Seattle, WA
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
2865 152nd Avenue N.E.
Redmond, WA 98052
USA
Phone: +1-425-497-0476
Fax: +1-425-497-0496

England
**Apex Tool Group GmbH & Co. OHG**
C/O Spline Gaugesl
Piccadilly Tamworth
Staffordshire B78 2ER
United Kingdom
Phone: +44-191 419 7700
Fax: +44-191 417 9421

India
**Apex Power Tools India Private Limited**
Gala No. 1, Plot No. 5
S. No. 234, 235 & 245
Indialand Global Industrial Park
Taluka-Mulsi, Phase I
Hinjawadi, Pune 411057
Maharashtra, India
Phone: +91-20-66761111

Houston, TX
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
6550 West Sam Houston Parkway North, Suite 200
Houston, TX 77041
USA
Phone: +1-713-849-2364
Fax: +1-713-849-2047

York, PA
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
3990 East Market Street
York, PA 17402
USA
Phone: +1-717-755-2933
Fax: +1-717-757-5063

France
**Apex Tool Group SNC**
25 Rue Maurice Chevalier
BP 28
77831 Ozoir-la-Ferrière
Cedex, France
Phone: +33-1-6443-2200
Fax: +33-1-6440-1717

Mexico
**Apex Tool Group México S. de R.L. de C.V.**
Vialidad El Pueblito #103
Parque Industrial
76220 Querétaro
Mexico
Phone: +52 (442) 211-3800
Fax: +52 (442) 103-0443

Lexington, SC
**Apex Tool Group**
670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
USA
Phone: +1-800-845-5629
Phone: +1-803-951-7544
Fax: +1-803-358-7681

Brazil
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
Caixa Postal 692
18001-970 Sorocaba, SP
Brazil
Phone: +55-15-238-3929
Fax: +55-15-238-3260

Germany
**Apex Tool Group GmbH & Co. OHG**
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49-7363-81-0
Fax: +49-7363-81-222

China
**Apex Power Tools Trading (Shanghai) Co., Ltd**
A company of
Apex Tool Group, LLC
A8, No.38, Dongsheng Road, Shanghai,
China 201201
Phone: +86-21-60880320
Fax: +86-21-60880298

Los Angeles, CA
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
6881 Stanton Avenue, Unit B
Buena Park, CA 90621
USA
Phone: +1-714-994-1491
Fax: +1-714-994-9576

Canada
**Apex Tool Group**
**Sales & Service Center**
7631 Bath Road
Mississauga, Ont. L4T 3T1
Canada
Phone: +1-866-691-6212
Fax: +1-905-673-4400

Hungary
**Apex Tool Group**
**Hungaria Kft**
Platànfa u. 2
9027 Györ
Hungary
Phone: +36-9666-1383
Fax: +36-9666-1135

**Apex Tool Group GmbH & Co. OHG**
**Industriestraße 1**
**73463 Westhausen**
**Germany**
**Phone: +49-7363-81-0**
**Fax: +49-7363-81-222**
**www.apexpowertools.eu**

Cleco®